Anexos

Meeting on early childhood education

AGENDA

December, 17th		
8:30 - 9:00	Registration	
9:00 - 9:45	Opening Remarks	Aloisio Araujo Fernando Haddad Governo do Estado Sergio Quintela
9:45 - 10:00	COFFEE BREAK	
10:00 - 11:00	Understanding the Sources of and Solutions to Human Inequality	James Heckman
11:00 – 12:00	TBA	Flavio Cunha
12:00 – 13:00	LUNCH	
13:00 - 14:00	Prefrontal Cortex and Early Child Development	Adele Diamond
14:00 –15:00	Enduring Cognitive and Social Benefits of Early Educational Programs	Craig Ramey
15:00 – 15:15	COFFEE BREAK	
15:15 – 16:15	Effective Early Interventions for Biologically Vulnerable Children: The Importance of Dosage	Sharon Ramey
16:15 - 17:15	TBA	Rodrigo Pinto
17:15 – 18:15	Literacy	João Batista de Araujo e Oliveira Luiz Carlos Faria da Silva
18:15 - 19:30	Brazilian Public Policy Round Table	

December, 18th	
9:00 - 10:00	Early Child Development: Myths & Substance
	Michael Rutter
10:00 - 11:00	The Effects of Early Human Development on Health, Behaviour and Learning
	James Fraser Mustard
11:00 - 11:15	COFFEE BREAK
11:15 – 12:15	Mechanisms underlying the early origins of developmental risk and opportunities to intervene
	Mark Hanson
12:15 – 13:15	LUNCH
13:15 - 14:15	Why early life events have longer term consequences – implications for public policy
	Peter Gluckman
14:15 - 15:15	Risk, resilience, and gene x environment interactions in primates
	Stephen Suomi
15:15 – 15:30	COFFEE BREAK
15:30 - 16:30	Neurosciences
	Edson Amaro Erasmo Casela Barbante Jaderson Costa da Costa
16:30 - 18:00	Scientific Roundtable

RESUMO DAS APRESENTAÇÕES COMPILADAS PELOS PROFESSORES EDSON AMARO, ERASMO BARBANTE E JADERSON COSTA

Dia 17/12/2009 - 10:00-12:00

Understanding the Sources of and Solutions to Human Inequality - James Heckman / Flavio Cunha

Esta palestra analisa as evidências de pesquisas recentes que abordam as origens da desigualdade e da evolução das capacidades (recursos) pessoais que, em parte, podem determinar estas desigualdades. Um conjunto comum de recursos, juntamente com incentivos para usar estes recursos, explica uma variedade de resultados, tais como salário, nível educacional, crime e doença. Desigualdades destes recursos são uma importante fonte de desigualdade na sociedade. Os recursos incluem a cognição (eg, QI), personalidade, motivação e atitudes saudáveis. Estes recursos, ou capacidades, interagem para produzir os resultados, e diferentes resultados dependem dos recursos básicos de diferentes maneiras. Por exemplo, o nível educacional é relativamente mais dependente da cognição, mas outros recursos também são importantes; a criminalidade é relativamente mais dependente de herança de traços de personalidade (por exemplo, autocontrole, agressividade).

E estes recursos pessoais podem ser reforçados. As capacidades diferentes são mais ou menos maleáveis em diferentes fases do ciclo de vida. As políticas de ensino devem reconhecer isso e focar ações nas janelas de oportunidade. Além disto, há sinergismo na produção de recursos.

As capacidades pessoais reforçam a produtividade de outros recursos ("habilidade gera habilidade") e estas capacidades podem tornar um investimento mais produtivo. Neste caso, investimento inclui os pais, escolas e outras influências ambientais sobre a criança.

Ambas as capacidades cognitivas e não cognitivas são importantes na produção de uma variedade de resultados. Uma nova linha na literatura relaciona medidas psicológicas da personalidade e da cognição em relação aos parâmetros

econômicos e se estende às especificações de preferência convencional em economia.

Um ponto importante é considerar as lacunas de capacidades entre favorecidos e desfavorecidos na sociedade. Estas diferenças emergem cedo na vida pessoal e podem persistir. O início precede a escolarização, de maneira que o papel da família é bastante importante. E a influência da família vai muito além de transmitir os seus genes: as intervenções que complementam as fases iniciais de vida das crianças desfavorecidas têm alto retorno econômico em comparação com outras intervenções, nominalmente as intervenções que têm foco na cognição.

Intervenções em fase posterior também podem ser eficazes, mas a produtividade das intervenções mais tardias é reforçada se houver uma forte base inicial de recursos já estabelecida. Existe uma complementaridade dinâmica na formação de capacidade. O investimento precoce é importante, mas sozinho não é suficiente. Não apenas isto, mas para o desenvolvimento de mais capacidades, a intervenção precoce deve ser seguida por intervenções posteriores.

O conjunto ótimo de intervenções em um determinado estágio do ciclo de vida e também durante as diversas fases do ciclo de vida deve explorar a complementaridade (sinergismo) das capacidades pessoais já acumuladas.

Uma questão-chave para políticas de ensino é determinar quanto mais rentável é investir cedo em vez de investir mais tarde e em quais capacidades? A evidência sugere que é melhor prevenir do que remediar.

Esta abordagem rompe nichos políticos e acadêmicos. Ela sugere que é necessário se deslocar para além do campo tradicional de abordagem acadêmica e política de "um problema para um especialista de cada vez". Uma política que promova boa educação, saúde e controle da criminalidade é uma boa política para a família - o agente mais importante para implementar as intervenções que irão potencializar/desenvolver as capacidades. Em vez de contratar mais policiais, é melhor produzir os recursos que levam a menor agressão na sociedade. Em vez de tratar a doença quando ela ocorre, é melhor prevenir através da promoção de comportamentos saudáveis. Em vez de pagar os pais ou as crianças para que elas permaneçam na escola, é melhor

promover a preparação para a escola e promover a motivação intrínseca para a aprendizagem.

Certamente que estas ações são eficazes em uma sociedade equilibrada e não invalidam algumas ações firmes e imediatas necessárias para se atingir este equilíbrio. Pelo contrário, caso a sociedade esteja em desequilíbrio crítico, o estabelecimento imediato de condições de aprendizagem devem preceder as ações de mais longa duração. Estas condições envolvem melhor controle de criminalidade, valorização de sentimento de justiça e promoção da saúde.

Esta palestra revisa alguns resultados recentes na área de Economia e em Desenvolvimento Humano e apresenta uma plataforma simples que unifica as provas e serve como um guia para as políticas de ensino. Sete pontos são importantes: 1) um conjunto de capacidades básicas explica uma variedade de diferentes resultados socioeconômicos; 2) capacidades cognitivas e não cognitivas são determinantes causais importantes com igual força para muitos resultados; 3) habilidades não cognitivas incluem personalidade e saúde; 4) considerar períodos críticos e sensíveis: (a) atuar precocemente em capacidades cognitivas, (b) atuar um pouco mais tarde em capacidades não cognitivas, incluindo a personalidade e a saúde; 5) lacunas entre diferentes habilidades cognitivas e não cognitivas se iniciam cedo, persistem mais significativamente para as capacidades cognitivas, e são menos críticas em termos de capacidades não cognitivas; 6) muitas das intervenções na infância devem operar principalmente por meio de capacidades não cognitivas – por exemplo, muitas intervenções de sucesso não tiveram planejamento de ações voltadas para o QI; 7) programas de remediação do adolescente são ineficazes, especialmente para as intervenções focalizadas em aspectos cognitivos. Estas ações são muito mais eficazes quando o alvo da melhoria está na personalidade e em outros recursos não cognitivos.

O foco de desenvolvimento adotado nesta palestra e em nosso corpo de trabalho sugere novos canais de influência política para remediar disparidades bem documentadas na saúde, na educação e outras esferas. A intervenção precoce na infância, envolvendo traços de personalidade e habilidades cognitivas (e que promovem a saúde), podem ser instrumentos de política – eficazes e importantes – na prevenção e cura de doenças, promoção da educação e redução da criminalidade.

Uma plataforma simples de investimento permite unificar a literatura científica atual e servir como um guia para política de ensino. Esta plataforma pode revelar avenidas atualmente não exploradas para futuras pesquisas e políticas, e ser utilizada para analisar as sinergias na produção de saúde, as habilidades cognitivas e não cognitivas – o que agrupamos em um conjunto chamando de capacidades humanas.

O modelo tem quatro componentes principais: (a) funções matemáticas que mostram como recursos, esforços e incentivos afetam os resultados; (b) tecnologias dinâmicas para a produção de recursos; (c) preferências dos pais; e (d) restrições de acesso aos mercados financeiros. A utilização deste modelo (plataforma) mostra alguns aspectos interessantes e semelhantes ao encontrado em estudos anteriores.

Aumentar o investimento na primeira fase em 10% leva a aumento de 0,25% em salário de adulto. O aumento opera igualmente através de habilidades cognitivas e não cognitivas. Dez por cento de incrementos de investimento na segunda fase têm um efeito maior (0,3%), mas, sobretudo, através de melhoria das competências não cognitivas. Investimento na terceira fase tem efeitos mais fracos e opera principalmente através do seu efeito sobre as habilidades não cognitivas.

As principais conclusões desta análise são: (A) O aumento de produtividade torna-se mais forte à medida que as crianças ficam mais velhas, tanto para a formação de capacidades cognitivas quanto para não cognitivas; (B) A elasticidade de substituição de insumos cognitivos é menor em produção da segunda etapa. É mais difícil para compensar os efeitos dos ambientes adversos sobre heranças cognitivas em idades mais avançadas do que em idades mais precoces. Isso ajuda a explicar os elementos de estratégias de remediação cognitiva para adolescentes carentes que se mostraram ineficazes; (C) É um pouco mais fácil nas fases posteriores da infância para remediar a desvantagem inicial usando os investimentos em habilidades não cognitivas; (D) Este fato está relacionado ao aparecimento de novos traços de personalidade com a idade.

Outro dado importante: 34% da variação no nível de escolaridade são explicados pelas medidas de capacidades cognitivas e não cognitivas que usamos. Dezesseis por cento deve-se a capacidades cognitivas do adolescente. Doze por cento são devidos a capacidades não cognitivas do

adolescente. Investimentos parentais mensurados respondem por 15% da variação no nível de escolaridade.

A análise da Moon (2009) mostra que os investimentos recebidos em função de heranças de uma criança são tipicamente na ordem inversa dos que são necessários para atingir a meta universal da escola de segundo grau. Crianças que nascem com dons vantajosos normalmente recebem maior investimento dos pais do que crianças de ambientes menos favorecidos.

Ao analisar os investimentos necessários para um conjunto de heranças, nós ajustamos as heranças em outros valores médios. Oitenta por cento de investimento a mais são exigidos para crianças com heranças pessoais mais desfavorecidas. O valor correspondente para as crianças com os dons mais desfavorecidos dos pais é de 95%. Os percentuais negativos para as crianças com heranças iniciais de alto valor são uma medida da sua vantagem.

Para os mais desfavorecidos, a política ótima é investir muito nos primeiros anos. Perfis de investimento no segundo período dão retornos muito mais sutis e levemente a favor das crianças mais favorecidas. Esta é uma manifestação da complementaridade dinâmica que produz uma compensação de equidade-eficiência que caracteriza a fase posterior de investimento, mas não o investimento inicial. É socialmente ótimo investir mais no segundo período da vida das crianças favorecidas do que nas crianças desfavorecidas. Um perfil semelhante emerge para investimentos destinados a reduzir a criminalidade global.

A taxa de investimento inicial/final ideal como função dos dotes pessoais da criança decai com o índice de favorecimento desta criança, independentemente se o planejador social visa maximizar a escolaridade ou minimizar a criminalidade. Um padrão semelhante surge para a melhor taxa de investimento inicial/final em função de dotes maternos. A taxa de investimento ideal é não monotônica em relação à habilidade cognitiva da mãe para cada nível de suas habilidades não cognitivas. Em níveis muito baixos ou muito altos de habilidades cognitivas maternas, é melhor investir relativamente mais no segundo período do que quando seus dotes está na média.

Padrão: retorno em programas de vida é mais elevado para maior poder. Retornos mais baixos para os adolescentes com menos poder (tanto cognitivos e não cognitivos). No entanto, programas motivacionais, que desenvolvem habilidades sociais e promovem um comportamento social, parecem ser eficazes na adolescência.

A evidência apoia fortemente a eficiência econômica do investimento inicial precoce que se mantém. Excelente distribuição do investimento: Investir cedo? Sim. Mas deve ser seguido para ser eficaz. Isto é uma consequência da complementaridade dinâmica. Depois a remediação é possível, mas para atingir o que é conseguido através do investimento inicial é muito mais caro (40%). Se começarmos com um nível muito baixo, o investimento na habilidade torna-se economicamente ineficiente.

A proporção ideal de investimento inicial para o final depende do resultado desejado, das dotações do orçamento da criança e de um índice (o B). O resultado de intervenção na criminalidade é mais eficaz em habilidades não cognitivas do que em nível de escolaridade, que depende muito mais fortemente de habilidades cognitivas. A compensação para a adversidade em habilidades não cognitivas é menos onerosa para o segundo período do que no primeiro período, enquanto o oposto é verdadeiro para as habilidades cognitivas: é ideal para investimentos de peso no primeiro e segundo período.

Como implementado atualmente, muitos esforços para a recuperação de adolescentes, especialmente aqueles voltados para a melhoria de habilidades cognitivas específicas para os mais desfavorecidos, têm baixos retornos. Por exemplo: 1) os programas ativos de preparação para o mercado; 2) reduções de tamanho de classes (reduzindo o tamanho das turmas de cinco alunos por sala de aula); 3) programas de alfabetização de adultos; 4) programas públicos de treinamento de trabalho; e 5) política de redução de taxa de matrícula.

A vantagem comparativa é uma característica empiricamente importante na vida econômica e social. O mesmo pacote de produtividade pessoal tem características diferentes em diferentes tarefas. Trabalhos recentes sobre a tecnologia de formação de capacidade fornecem um quadro operacional empírico. Capacidades não são características invariáveis e são causalmente afetadas pelo investimento parental. Os genes e ambientes interagem para determinar os resultados.

A tecnologia de formação de capacidades racionaliza um grande corpo de evidências em economia, psicologia e neurociências. Habilidades são autoprodutivas e coprodutivas.

A complementaridade dinâmica explica por que é produtivo investir precocemente nas habilidades cognitivas de crianças desfavorecidas, mas porque as recompensas são muito baixas para investimentos cognitivos em crianças mais velhas desfavorecidas e ainda mais baixas para adultos idosos desfavorecidos.

Embora os investimentos em fases posteriores levem a retornos relativamente menores, em geral, tais investimentos ainda são claramente benéficos. Na verdade, as vantagens obtidas a partir de intervenções eficazes precoces são mais bem sustentadas quando elas são seguidas por experiências continuadas de aprendizagem de alta qualidade.

A análise de formação de competências mostra que o retorno sobre o investimento da escola é maior para as pessoas com maior capacidade, onde a capacidade é formada nos primeiros anos.

Devido à dinâmica de complementaridade, os investimentos iniciais devem ser seguidos por investimentos, mais tarde, para que se possa atingir o valor máximo a ser realizado.

Dia 17/12/2009 - 13:00-14:00

Prefrontal Cortex and Early Child Development

Adele Diamond

A profa. Adele Diamond apresentou o tema Funções Executivas (FE) com ilustrações a respeito de sua importância nos processos de aprendizado das crianças.

As FE dependem do córtex pré-frontal e são compostas de três competências essenciais: (a) o Controle de Inibição (autocontrole), (b) Memória de Trabalho e (c) Flexibilidade Cognitiva. A palestra versou a respeito de cada uma destas propriedades. O controle de inibição é a capacidade de resistir a uma forte inclinação para fazer uma coisa, e, em vez disso, fazer o que é mais adequado ou necessário. Para exercer este controle a criança deve ser capaz de (1) prestar atenção, (2) permanecer na tarefa apesar de distração e (3) inibir o agir impulsivamente.

Prestar atenção envolve, por exemplo, suprimir o que os outros estão dizendo, ou outros itens visíveis que não sejam o que é mais relevante. Esta propriedade é chamada de atenção seletiva ou focalizada. A criança também deve ser capaz de permanecer na tarefa, apesar do tédio, de falhas iniciais, "periféricos" interessantes, ou uma distração tentadora – como resistir à tentação de fazer algo mais divertido, ao invés de terminar o que começou. A palavra-chave aqui é disciplina. As evidências mostram que disciplina conta duas vezes mais para a variação de QI nos anos finais da escola, e na faculdade (Duckworth e Seligman, 2005). Apesar de não sermos capazes de mudar o QI, podemos certamente afetar a quantidade de esforço e disciplina que fazemos. Disciplina pode ser treinada.

Controle de inibição também requer não agir impulsivamente (ao invés, possa dar uma resposta mais ponderada), permitirá criança não pegar brinquedo de outra criança, resistir a dizer algo socialmente inadequado (ou prejudicial), resistir ao "olho por olho" (ferir alguém porque essa pessoa te machucou), resistir a uma interpretação do significado de algo que "deve ser", ou porque "foi feito por alguém", resistir a uma deliciosa sobremesa quando está de dieta.

O segundo item que compõe as funções executivas é a memória de trabalho: manter informações na memória enquanto mentalmente trabalha esta informação. A memória de trabalho é fundamental para dar sentido a algo que se desenrola ao longo do tempo, para algo que exige ter em mente o que aconteceu anteriormente em relação ao que o que está acontecendo agora. A memória de trabalho é efêmera, como "escrever no vidro embaçado", como quando relacionamos uma ideia a outra, relacionamos o que se lê (ou aprendeu/ouviu) mais cedo com o que está lendo (aprendizagem/audição) agora. É necessária para entender causa e efeito, para compreensão e para fazer cálculos mentais (por exemplo, adição ou subtração), na sequência de uma conversa, mantendo em mente o que você quer dizer.

O terceiro item das FE é a flexibilidade cognitiva: ser capaz de mudar rapidamente e facilmente perspectivas ou o foco de atenção. A flexibilidade de ajuste às exigências de alterações do ambiente, ou prioridades – ser capaz de "pensar fora da caixa". Flexibilidade cognitiva é fundamental para a resolução criativa de problemas. Quais são as maneiras para reagir quando algo acontece? Quais são as maneiras que eu possa

conceituar um problema (por exemplo, talvez seja uma oportunidade)? Quais são as maneiras que eu possa tentar superar um problema? Podemos mudar o foco da nossa atenção, trocando o foco no que os outros estão fazendo de errado para se concentrar em como poderíamos estar contribuindo para que isso dê errado, ou como podemos fazer o melhor para a situação.

Como medir as FE? Os testes tradicionais de QI só avaliam as funções executivas de uma forma muito mínima. Se você tem um paciente com lobotomia frontal, este poderá apresentar uma pontuação de 80 ou 90 em testes de QI tradicionais (ou seja, dentro do intervalo normal).

Por outro lado, as habilidades em funções executivas são mais importantes para a preparação para a escola do que os de QI ou de entrada de leitura ou matemática (Blair, por exemplo, de 2002e 2003; Blair e Razza, 2007; Normandeau e Guay, 1998). Muitas crianças começam a escola com muito pouca habilidade nas FE e há pesquisas mostrando que as crianças de cinco anos de hoje estão atrás no desenvolvimento de FE em comparação com as crianças de cinco anos de idade de gerações passadas (Smirnova, 1998; Smirnova e Gudareva, 2004).

Crianças do jardim de infância em risco por causa das desvantagens econômicas são desproporcionalmente atrasadas em FE em relação a outras habilidades cognitivas e em relação a crianças de famílias de renda média. E como um ciclo, as funções executivas também são importantes para o sucesso escolar. A memória de trabalho e o controle de inibição, cada um independentemente, preveem a competência em matemática e leitura ao longo dos anos escolares.

Como podemos ajudar as crianças a desenvolver habilidades em funções executivas?

Por exemplo, uma cantiga pode ajudar a criança a desenvolver o controle inibitório. Numa tarefa de atenção (tarefa "noite e dia", onde figuras de sol e lua/estrelas são mostradas à criança e ela deve dizer o nome oposto – noite para a figura do sol, e dia para a figura de lua/estrelas), o experimentador canta uma cantiga pequena – pense sobre a resposta, mas não me diga - antes que a criança responda. Isto impõe o tempo entre a apresentação de estímulo e resposta para que as crianças aprendam a utilizar o tempo que elas precisam para "calcular" a resposta. A porcentagem de acertos por crianças de quatro

anos quando se utiliza este artifício (cantiga) é de 89% e se realizam a tarefa sem este "truque" o desempenho é igual à chance estatística: 56%, ou seja, elas não têm desempenho diferente do acaso.

Vygotsky defende a ideia de que se engajar em brincadeiras sociais é fundamental para o desenvolvimento de competências de funções executivas em crianças muito jovens. Isto é ressaltado no livro chamado *Ferramentas da mente*. Durante a brincadeira social, as crianças devem desenvolver o seu próprio papel e manter o dos outros em mente (memória de trabalho). Eles devem inibir ações fora do seu personagem (empregam o controle inibitório), e ter flexibilidade para ajustar as voltas e reviravoltas à medida que a trama evolui (flexibilidade cognitiva).

Pesquisadores aplicaram as atividades de FE em um módulo acrescentado ao currículo. Eles descobriram que as crianças melhoraram no que eles praticavam no módulo, mas os benefícios não foram transferidos para outros contextos ou outras habilidades além de FE. Eles descobriram que os benefícios podem ser generalizados para outros contextos e outras habilidades se houver suporte para que o desenvolvimento de FE seja incorporado em todos os aspectos do dia a dia na escola.

Em outro teste, as crianças teriam de transferir a sua formação em FE para absolutamente novas situações. Foram selecionadas crianças que trabalharam com mesmos materiais e ambientes, e os professores foram aleatoriamente alocados entre os grupos controle e de um e dois anos de uso do *Ferramentas da mente*. Os resultados mostram que as crianças que aprenderam com a técnica livro tiveram um desempenho melhor no teste Reverse Flanker Trials, e esta variável foi mais importante para a variância da FE do que a idade ou sexo (Diamond et al., Science, 30/11, 2007). O desempenho acadêmico superior de crianças que passaram por "Ferramentas", neste estudo, tem sido replicado em outros programas de ferramentas da mente, com outras crianças, com outros professores, em outras escolas, em outros estados, e com condições de comparação diferentes.

Mensagem para levar para casa nº 1: As habilidades em FE podem ser melhoradas, mesmo em crianças a partir dos quatro/cinco anos, sem equipamento caro, sem treinamento altamente técnico de professores, em sala de aula regular.

Mesmo aqueles que acreditavam que as FE podem ser melhoradas, tinham dúvidas se isso poderia ser feito ainda na pré-escola, já que as FE dependem do córtex pré-frontal (CPF), que não está totalmente maduro até a idade adulta jovem (analogia com comprimento de perna aos dois anos e a capacidade de caminhar e até mesmo correr aos dois anos de idade). Só porque o CPF não está totalmente funcional, não significa que não esteja funcional em tudo (Kovács e Mehler, 2009). Além disso, há relatos de ganhos cognitivos em crianças bilíngues de sete meses de idade (*Proceedings of National Academy of Sciences*,v. 106, p. 6556-6560). Muito pouco é fixo ou imutável. Cerca de 90% dos nossos genes estão desligados. Em grande parte, nossas experiências e nossas reações a elas determinam quais genes serão ligados, e quais irão ficar. A experiência esculpe o cérebro, e o cérebro muda ao longo da vida (neuroplasticidade).

Mensagem para levar para casa nº 2: Escolas estão sob pressão para cortar o tempo permitido para o jogo, e proporcionar mais tempo para a instrução acadêmica. Entretanto, as crianças que fizeram "ferramentas da mente" têm mais tempo para jogar, apresentam melhor desempenho em medidas de resultados acadêmicos do que as crianças que tinham mais tempo no ensino acadêmico direto.

Mensagem para levar para casa nº 3: Importância da ação (fazer) para a aprendizagem.

Um provérbio chinês diz: ouço e esqueço; vejo, e me lembro; faço, e entendo. Se a informação não é relevante para a ação, nós não prestamos atenção, da mesma forma (daí a diferença na memória de rota para o motorista, e para o passageiro de um veículo). Um aspecto fundamental das "ferramentas da mente" é um tempo mínimo destinado às atividades em grupos maiores e com ênfase para que as crianças participem ativamente com os demais e com o material.

Mensagem para levar para casa nº 4: Reforço positivo. Crianças em situação de risco progressivamente ficam mais distantes de outras crianças no desempenho escolar ao longo dos anos escolares. Essa lacuna de realização ampliada pode resultar de dois dinamismos indo em direções opostas. Considere o início de um reforço negativo com crianças inicialmente com baixos desempenhos em FE : isto pode levar a problemas de atenção em sala de aula, para completar tarefas, e falta de inibição de comportamentos impulsivos. A escola fica menos

divertida. O professor está sempre aborrecido com a criança e exige o cumprimento das tarefas, a escola é muito difícil. Os professores então não esperam muita autorregulação e trabalhos precários, e as crianças veem-se como estudantes pobres. Por outro lado, as crianças que têm melhores FE têm mais chances de serem elogiadas por bom comportamento, gostam mais da escola e querem gastar mais tempo em aulas. Seus professores irão apreciá-los e um ciclo de realimentação de autorreforço positivo é criado. Este é o poderoso papel das expectativas na atitude do aluno. A hipótese da dra. Diamond é de que os benefícios do treinamento precoce de FE podem aumentar ao longo do tempo. Melhorar as competências das FE precocemente coloca as crianças mais cedo em uma trajetória de sucesso. Por outro lado, deixar as crianças começarem a escola atrasadas nestas habilidades é deixá-las começar a fazer uma trajetória negativa que pode ser difícil e extremamente cara para reverter. A dra. Diamond também acredita que (e isto está se testando agora) a formação precoce de habilidades de FE pode reduzir a incidência ou gravidade de problemas de saúde mental envolvendo a função executiva, tais como ADHD ou vícios, porque as crianças vão ter aprendido a exercer a autorregulação. Muitas questões não são simples questões de educação ou problemas de saúde. São ambas.

Mensagem para levar para casa nº 5: Ferramentas da mente não envolvem apenas as FE ou apenas o desenvolvimento cognitivo, há menor nível de estresse na sala de aula. Porque as crianças exercitam mais as FE, os professores não precisam discipliná-las tão frequentemente e há menos interrupções. Ao ajudar as crianças a inibir seus comportamentos impulsivos e agir de forma adequada, "Ferramentas" reduz o estresse experimentado por ambos os professores e alunos. Além disso, as crianças executam atividades em pares, o que cria uma atmosfera positiva de cooperação e amizade.

É importante ter em mente que há outros mecanismos de variações individuais que devem ser observados. Por exemplo, o nível de neurotransmissores importantes para as FE certamente modulam o comportamento. Por outro lado, há interações com o ambiente.

Um exemplo disto é a dopamina (DA), importante para as funções executivas. Se os níveis de dopamina no CPF estão baixos, é pior o desempenho em testes de FE. O melhor mecanismo de metabolização de DA são as proteínas

transportadoras de dopamina na fenda sináptica. Estes transportadores de DA são abundantes no núcleo estriado, mas escassos no córtex pré-frontal. Isso faz com que o córtex pré-frontal seja mais dependente de mecanismos secundários de regulação (tais como a enzima COMT [catecol-O-metiltransferase] que metila – processa DA) para que a dopamina se mantenha no espaço extracelular – em relação às outras regiões do cérebro, como o núcleo estriado. Pessoas que apresentam menor atividade de COMT (portanto, que não degradam tão eficientemente a dopamina) mantêm mais DA disponível para realizar os processos de neurotransmissão.

Se o gene da COMT (catecol-O-metiltransferase), que codifica a enzima COMT, é mutante, a enzima tem função modificada. Este gene está situado no cromossomo 22. A substituição de um único par de bases: a CGTG CATG traduz em uma substituição do aminoácido metionina para Valina no códon 158: leva a AGVKD vs AGMKD. A atividade baixa do alelo M da COMT faz com que a DA seja processada mais devagar. E isto está associado com melhor função CPF. Adultos homozigotos para a variante metionina do gene COMT têm melhor desempenho em testes de FE, e precisam de menos ativação CPF para o mesmo nível de desempenho na tarefa de memória de trabalho (Egan, Goldberg, Kolachana, Callicott, Mazzanti, Straub, Goldman e Weinberger, 2001.*Anais da Academia Nacional das Ciências*, 98: 6917-6922). Pessoas homozigotas para a variante MET do gene COMT (o que resulta em DA mais ativa no CPF) têm uma melhor função executiva, mas também tendem a ser mais sensíveis ao estresse, ter uma maior ansiedade, e maiores respostas de estresse pela dor.

Aqui é importante notar que colocar sentimentos em palavras produz efeitos terapêuticos sobre o cérebro. Quando se coloca os sentimentos em palavras, aumenta a ativação do córtex pré-frontal, e isto produz uma resposta reduzida na amígdala. Por sua vez, leva à menor liberação de hormônios moduladores de estresse, e a resposta ao estresse é diminuída. Traduzindo uma experiência emocional para a linguagem, falando ou escrevendo, altera a maneira como é representado e compreendido em nossa mente, no nosso cérebro (córtex pré-frontal é uma das áreas do córtex mais envolvidas).

Desta maneira, vemos que apesar de os mecanismos externos do processo de aprendizagem se beneficiarem de habilidades das FE, o material biológico subjacente é um importante modulador dessas intervenções. Ainda há diferenças

entre homens e mulheres neste aspecto. As mulheres são mais predispostas a influências negativas de níveis de estresse ambiental que os homens. O estrogênio modula negativamente a transcrição COMT humana (Ho, 2006). A atividade da COMT é 30% menor nas mulheres do que nos homens e há uma relação inversa entre a atividade da COMT e os níveis de estrogênio. Quanto maior o nível de estrogênio em um rato fêmea, mais prejudicado é seu desempenho em tarefas mediadas pelo CPF em face do estresse natural ou farmacológica (agonista inverso benzodiazepínico). Portanto, há um nível ótimo de estresse natural que favorece o desempenho dos homens, mas não no caso das mulheres. Para estas, um pequeno aumento do nível de estresse reduz o desempenho em tarefas de FE. Este fato ajuda a entender as diferenças entre os sexos nestes testes e pode ajudar a moldar práticas de ensino para meninos e meninas.

A experiência social é também um fator relevante para o ótimo desempenho das FE. Roy Baumeister e colaboradores (2002, *Journal of Personality and Social Psychology*) realizaram um estudo em que um grupo de indivíduos foi informado de antemão que teriam relações estreitas entre eles ao longo das suas vidas; a outro grupo foi dito o contrário, que as pessoas não iriam ter boas relações; e a um terceiro grupo foram informadas más notícias não relacionadas aos participantes dos experimentos. Estes grupos realizaram os mesmos testes, e em questões de simples memorização, os grupos eram comparáveis. Em questões envolvendo raciocínio lógico (FE), os indivíduos que receberam a notícia de que estariam sozinhos apresentaram desempenho muito pior.

Um estudo posterior realizado por um grupo de pesquisa independente concluiu que, durante os testes de matemática, houve uma menor atividade no córtex pré-frontal entre participantes que se sentiam isolados.

A evidência também mostra que a atividade física eficaz (especialmente o exercício aeróbico) melhora a cognição e a função cerebral. Em particular, o lobo frontal e funções executivas que dependem dele mostram o maior benefício da melhoria da aptidão física. Os efeitos positivos da atividade física aeróbica sobre a cognição e a função cerebral são evidentes em vários níveis: sistemas moleculares, celulares e comportamentais. Os mesmos ou substancialmente os sistemas de cérebro subservem a função motora e a cognitiva. Se levá-los a funcionar melhor através do exercício físico-

motor e desafios cognitivos, é lógico que eles poderiam, então, multiplicar os efeitos mutuamente.

"We are not just intellects, we have emotions, we have social needs & we have bodies" – não somos apenas intelectos, temos emoções, temos necessidades sociais e temos corpos. Nosso cérebro funciona melhor quando não estamos em um estado emocional exacerbado. Nossos cérebros funcionam melhor quando não estamos nos sentindo solitários ou isolados socialmente. Nossos cérebros funcionam melhor quando o nosso corpo está fisicamente apto.

Já chegando ao final de sua palestra, a professora Diamond apresentou duas iniciativas sociais que são exemplo de estímulo de FE: 1) o Sistema nacional da Venezuela de Orquestras Juvenis e Infantis, também conhecido como El Sistema, ideia do economista venezuelano, maestro e compositor, José Antônio Abreu, que em 1975 imaginou a formação de música clássica como uma intervenção social que pode transformar a vida das crianças pobres. 2) o Instituto Nacional de Dança (NDI) foi fundado em 1976 por Jacques d'Amboise, ex-bailarino principal do American Ballet Theater de danças coreografadas, agraciado com a Medalha Nacional de Honra – por ajudar jovens problemáticos. Jacques veio de uma família pobre, saiu da escola, e estava destinado para uma vida problemática. Sua vida foi transformada pela dança. O NDI reuniu com grande sucesso algumas das crianças mais necessitadas em favelas de Nova York, reservas de americanos nativos, e no exterior, incluindo o Senegal.

A mensagem desta palestra pode ser resumida no seguinte: as funções executivas são as habilidades cognitivas essenciais para o sucesso na escola e na vida. A maioria das crianças e os jovens hoje em dia, independentemente de sua origem, estão atrasados nestas questões cruciais em relação às gerações passadas. Mas estas habilidades podem ser melhoradas em crianças pequenas, sem especialistas ou equipamentos sofisticados. Basta olhar o que tem sido parte da experiência das crianças por dezenas de milhares de anos em todas as culturas – brincar, contar histórias, ouvir música e dançar. Melhorar as competências-chave para as FE precocemente coloca as crianças em uma trajetória de sucesso. Por outro lado, deixar as crianças começarem a escola tarde nestas habilidades é deixá-las fazer uma trajetória negativa que pode ser difícil e extremamente cara para reverter.

Dia 17/12/2009 - 14:00-15:00

Enduring Cognitive and Social Benefits of Early Educational Programs - Craig Ramey

O prof. Ramey conduziu vários ensaios clínicos randomizados (ECR) no Laboratório de Pesquisas da Infância. Entre 1968 e1969 realizou estudos da resposta a estímulo do contingente da Universidade da Califórnia-Berkeley, de 1970 a 1971 realizou estudos de intervenção em crianças com dificuldades para desenvolvimento, Wayne State University, e de 1971 a 1972 realizou uma série de ECR que culminaram nas bases para o Projeto Abecedário.

Do total de estudos ECR para avaliar Intervenções para Melhorar os Resultados das Crianças, quatro se destacam: o Projeto Abecedário (1971 - presente, o Projeto CARE (1977 - presente), o Programa de Desenvolvimento e Saúde Infantil (oito instituições) (1984-2005) e os Estudos de Orfanatos Romenos (1991-1994). A palestra do prof. Ramey discorreu sobre cada um deles.

A pergunta-chave de pesquisa para o projeto (ABC) alfabético é se o dano cumulativo de desenvolvimento em crianças de alto risco pode ser prevenido ou significativamente reduzido através de educação infantil sistemática e de alta qualidade – desde o nascimento até a entrada do jardim de infância e/ou desde o jardim de infância até o segundo grau?

O estudo de Transição K-2 do Programa Abecedário tem foco individualizado em atividades acadêmicas e de aprendizagem na escola e em casa, ênfase em leitura, matemática e escrita, professores bem preparados em casa e na escola (12 crianças/famílias por professor), desenvolvimento de um currículo individualizado e documentado suplementar para cada criança, atenção explícita e ação relevante para a situação familiar, se necessário, acampamentos de verão com experiências academicamente relevantes (Ramey e Ramey, 1999).

As principais conclusões do Projeto Abecedário, de 18 meses à idade adulta, foram: melhorias na inteligência (QI), habilidades de leitura e matemática, ascendência acadêmica, número de anos na escola, incluindo o colégio e emprego de tempo integral. Menores índices de repetência, de necessidade de educação especial, de gravidez na adolescência, tabagismo e uso de drogas e de depressão na adolescência. E, além destes,

notaram-se mais benefícios para as mães dessas crianças (educação, emprego).

O Projeto CARE foi um ECR concebido para replicar o Projeto Abecedário (ABC) com um grupo de tratamento adicional para testar a eficácia de programa de visitas domiciliares de grande intensidade durante cinco anos para que as mães utilizassem o currículo abecedário em casa. Este programa mostra um aumento do QI, inclusive acima da média entre o primeiro e segundo ano do projeto.

O Programa de Saúde Infantil e Desenvolvimento (PSID) foi projetado para replicar o Projeto Abecedário aplicado a crianças prematuras, de gestação de baixo e com peso ao nascer <2500g. Foi realizado em oito instituições (N = 985 crianças/famílias), com intervenção modificada de acordo com os fatores de risco biológico e cuja intervenção precoce durou apenas três anos. Os resultados com efeitos positivos (* p <0,01) no PSID aos 12 meses foram não significativos; aos 24 meses houve efeito positivo no desenvolvimento cognitivo, redução dos problemas de comportamento, melhoria do vocabulário e de linguagem receptiva; aos 36 meses os benefícios dos 24 meses permaneceram e se acrescentaram melhoras no comportamento adaptativo e pró-social, raciocínio, melhoras no ambiente domiciliar, no comportamento interativo materno e na resolução de problemas maternos (Ramey 1999, adaptado de Gross, Spiker e Haynes, 1997).

Ao analisar os vários ECR notam-se benefícios diferenciais (entre os estudos) na intervenção precoce: a maioria das crianças que mais beneficiaram tinha mães com QI abaixo de 70, mães com baixos níveis de educação, indicadores de baixo prognóstico ao nascimento (PI, Apgar, baixo peso ao nascer) e são filhos de mães adolescentes (Martin, Ramey e Ramey, 1990 American Journal of Public Health; Ramey e Ramey, 2000).

Os estudos de orfanatos romenos foram projetados para reproduzir o Projeto ABC, e modificados para atender às necessidades das crianças que tinham privação extrema prolongada de aprendizagem e socioemocional. Foi realizado em duas diferentes faixas etárias e parte de um programa de capacitação na Romênia, em parceria com universidades. Os resultados mostram que todas as crianças podem aprender, quando têm acesso à experiência em ambientes de resposta

precoce ao contexto, cuidados de alta qualidade para o desenvolvimento socioemocional e necessidades de saúde e desafios bem dosados de aprendizagem em vários domínios.

Por outro lado, sem exposição adequada a essas experiências positivas precocemente, as crianças vão ficar para trás em seu desenvolvimento potencial. A intervenção precoce, por si só, não é suficiente para superar todos os riscos da vida dessas crianças. Se a experiência precoce não é seguida por mais suportes adicionais, os benefícios podem sofrer erosão em muitas crianças.

As principais conclusões desses estudos mostram que todas as crianças podem aprender (apesar de privação de casa ou riscos biológicos) que as intervenções mais precoces que atendem a cuidados de saúde, aprendizagem com resposta contextualizada (linguagem, social, emocional, cognitivo) podem levar a grandes benefícios – com maiores benefícios para as famílias que realizam menos estímulos (mais carentes). E mais: a manutenção dos benefícios a longo prazo dependerá, em parte, das experiências subsequentes.

Dia 17/12/2009 - 15:15-16:15

Effective Early Interventions for Biologically Vulnerable Children: The Importance of Dosage - Sharon Ramey

A profesora Sharon Ramey começou a palestra listando fundamentos científicos para a nova "Educação Científica": investigação sobre a neuroplasticidade (modelos animais); estudos de privação extrema (orfanatos, privação materna, isolamento); os projetos de demonstração naturalista e estudos longitudinais; os ensaios clínicos randomizados (ECR) para testar a eficácia da "criança completa" de ensino e das intervenções para alterar o curso da vida; tratamentos tradicionais e "tratamentos" inovadores.

Os ensaios clínicos randomizados (ECR) que realizamos incluem: 1) Projeto Abecedário (ABC); 2) Projeto CARE; 3) Programa de Desenvolvimento e Saúde Infantil (oito instituições); 4) Estudo de orfanatos romenos; 5) Terapia intensiva de contenção induzida pediátrica (paralisia cerebral); 6) Estudo de demonstração nacional de transição (31 instituições); 7) Teste de currículos e treinamento pré-jardim da infância; 8) Estudos do sistema e de estudos estaduais que escalam.

A experiência mostra que há alguns princípios de intervenção precoce EFICAZ: 1. *Timing* (início, duração, *offset*); 2. Intensidade (por dia/semana/mês/ano (s); 3. Experiências de aprendizagem direta; 4. Maior amplitude de serviços/suporte; 5. Levar em conta as diferenças individuais; 6. Manutenção do ambiente. A seguir, cada um destes será mais bem exposto.

O princípio do tempo é importante. Sabemos que o momento que a intervenção começa e o momento que termina influencia significativamente a magnitude dos efeitos. A teoria do desenvolvimento neurológico e pesquisa são fundamentais para a compreensão das características importantes do sistema nervoso central que se desenvolve rapidamente em determinadas idades.

O desenvolvimento em fases anteriores estabelece condições para as fases posteriores, e, desta maneira, práticas clínicas têm adiantado o início de tratamentos (o princípio é muito semelhante ao que acontece em teratologia, onde os efeitos são mais intensos quanto mais precoce a criança é exposta).

Há algumas observações que sustentam o princípio do tempo. Derivam de estudo de comparações cruzadas, e de meta-análises de mais de 25 intervenções na primeira infância. Geralmente efeitos mais duradouros e maiores ocorrem quando a intervenção começa mais cedo e dura mais tempo. A confirmação também vem de experiências com animais. Entretanto, há uma limitação: variáveis de confusão inerente aos ensaios clínicos randomizados começam mais cedo, continuam por mais tempo, e, provavelmente, mais adequadamente implementadas – então pode ser por estas razões que produziram resultados com maiores ganhos. Em tempo, o mecanismo de sinaptogênese forma uma base biológica plausível para o princípio de tempo: o cérebro apresenta desenvolvimento de vias primárias nas fases mais precoces, quando podem ser moldadas.

O princípio da dosagem (intensidade) das intervenções mostra que aquelas mais intensivas (mais horas por dia, dias por semana, duração total) tendem a produzir grandes mudanças. A especificação exata de "doses ideais" não ocorreu, em grande parte devido ao custo e questões pragmáticas na pesquisa de intervenção. Entretanto, há alguma evidência consistente com a "hipótese de limite" (principalmente em limite inferior). Novamente, as curvas de dados são muito semelhantes aos princípios da curva de

dose-resposta em teratologia. Um dado que suporta este princípio é a influência do discurso das mães e o vocabulário de bebês: quanto mais as mães falam com os bebês, maior é o vocabulário desenvolvido – evidências naturais consistentes com os resultados de ECR.

O princípio das experiências com aprendizagem diretas mostra que intervenções que alteram diretamente as experiências de aprendizado da criança (ou seja, as relações com os outros e do meio ambiente) têm maiores benefícios sobre as crianças do que intervenções indiretas (por exemplo, pais e programas de visitas domiciliares, coordenação de entrega de serviços/suporte, formação de professores). Nota: a maioria das intervenções precoces tem enfoque nos efeitos indiretos via intervenções com pais, com base na esperança de elas levariam suporte para a sustentabilidade ambiental.

O princípio da oferta de serviços/suporte mostra que as intervenções precoces baseadas em multicomponentes tendem a produzir benefícios maiores e mais duradouros. Estas iniciativas simultaneamente atendem às necessidades de uma criança na saúde, na cognição, na linguagem e no desenvolvimento socioemocional. Há, entretanto, limitações: variáveis de confusão em programas mais abrangentes que tendem a ser mais intensos e incluem experiências diretas de aprendizagem. A maioria dos programas de intervenção testados em ECR focaliza-se em crianças com múltiplas necessidades e condições de risco (devido à coocorrência natural).

O princípio das diferenças individuais mostra que algumas crianças se beneficiam mais (ou menos) das intervenções. Este princípio tem sido afirmado primeiramente porque crianças com maiores necessidades de suporte do ambiente tendem a se beneficiar mais de intervenções. E, por outro lado, as crianças com alterações do sistema nervoso, mais graves, não podem se beneficiar tanto a partir de intervenções de enriquecimento geral (ou seja, sem intervenção de espectro específico). A análise das curvas de crescimento individual também é uma clara demonstração do potencial genético diferente entre as crianças. Aqui também o princípio é similar ao princípio da teratologia da susceptibilidade diferencial genético ou interação gene X ambiente.

O princípio da manutenção do meio ambiente mostra que os benefícios de intervenções precoces tendem a durar mais se

as crianças continuarem a receber suporte ambiental amplo depois que a intervenção precoce termina. Uma limitação desta observação é que é quase impossível separar os efeitos da falta de "manutenção" verdadeira de ambientes subsequentes com privações ou dos efeitos prejudiciais do meio (o que poderia reverter os benefícios da intervenção precoce). Estes princípios são influenciados pelo fato de que crianças com necessidades especiais diferentes resultam em "problemas" que dependem de sua idade e configuração para serem mais bem abordados.

Oportunidade de aplicar os novos conhecimentos e habilidades pode variar, aumentando ou restringindo o desenvolvimento futuro.

Exemplos que confirmam estes princípios podem ser observados em alguns de nossos ECR longitudinais: intervenções em crianças muito carentes, muitas vezes de ambientes caóticos (Projeto Abecedário, Projeto CARE e estudos de orfanatos romenos) e as intervenções direcionadas para baixo peso ao nascer, prematuros, e crianças com deficiências neuromotoras, de moderada a grave (Projeto ACQUIRE). Um exemplo de intervenção intensiva que desafia as "práticas convencionais" é o de crianças com deficiências neuromotoras (paralisia cerebral).

A maioria das intervenções mais requisitadas e previstas é física e/ou terapia ocupacional (universal). A terapia mais popular é descrita como Terapia do Neurodesenvolvimento (TND). A dose típica é de uma ou duas sessões de hora em hora por semana. Porém, evidências na literatura não suportam a sua eficácia (por exemplo, Palmer, Shapiro, Wachtel et al., 1988,*NEJM*; Hur, 2005; Barry, 2001).

A terapia intensiva pediátrica de contensão induzida de movimento para crianças com paralisia cerebral tem base nos princípios fundamentais da teoria de aprendizagem, os relatórios clínicos de reabilitação de adultos com acidente vascular cerebral e as experiências com animais. Este é o primeiro ECR para testar uma forma altamente intensiva de terapia direcionada para crianças com paralisia cerebral hemiparética. Os resultados demonstraram benefícios importantes e duradouros, além de efeitos não previstos para outros domínios do desenvolvimento (Taub, Ramey, DeLucaeEchols, 2002, *Pediatria*; DeLuca, EcholseRamey, 2006, *Neurologia Infantil*).

As principais características desse estudo (ACQUIRETherapy) são: altamente intensivo (seis horas por dia, 21 dias consecutivos), envolvimento direto e ativo da criança como aluno, resposta aos interesses da criança e à sua competência inicial, com base em princípios da teoria de aprendizagem. Esse estudo foi projetado para promover a generalização, sendo que a contenção leva a criança a ter "foco" na parte prejudicada, e superar o "descaso do desenvolvimento, eliminar respostas concorrentes, criar novas conexões no SNC (DeLuca, Echols e Ramey, 2007).

Ciclo Básico de Terapia ACQUIREc: MR3 (MR3 = Movimento Reforço Repetição Refinamento). O movimento é incentivado, estimulado, e este ciclo é iniciadopelo movimento da extremidade superior. O reforço é imediato, positivo, informativo e recompensa/motiva a criança. A repetição ocorre imediatamente, muitas vezes, bem como durante longos períodos de tempo (ou seja, depois de outros ciclos de tratamento MR3 de diferentes habilidades e movimentos). O refinamento ocorre em momentos onde a habilidade naturalmente progride.

Os efeitos benéficos não previstos da terapia intensiva pediátrica de contenção induzida envolvem o aumento da capacidade de resposta socioemocional positiva, a redução dos problemas de comportamento, a melhoria da capacidade de comunicação, a menor aversão sensorial ao toque, a melhoria motora e das habilidades de mobilidade globais, o aumento da autoconfiança e a independência (DeLuca, Echols e Ramey, 2007).

A clínica de pesquisa pediátrica neuromotora conta com mais de 160 crianças que receberam o protocolo de tratamento padronizado completo (com documentação sistemática de fidelidade ao tratamento). Os pais (e filhos, quando for o caso) concederam o consentimento informado (parecer favorável) para participar no estudo clínico e as avaliações padronizadas, pré-e pós-tratamento. Os dados de comparação de amostras de pesquisa clínica (APC) e de ECR mostram qualidade dos escores de ganho movimento: 2.0 (ECR) vs. 2,4 (APC); frequência dos escores de ganho de uso: 1,9 (ECR) vs. 1,9 (APC); número de novos comportamentos: 9.3 (ECR) vs. 10,93 (APC); manutenção dos benefícios aos seis meses (e além) em ambas as amostras.

Está em andamento um ECR com três instituições concebido para testar os efeitos da dose de ACQUIREC. Foram incluídas crianças (idades de três a seis anos) aleatoriamente alocadas para receber três ou seis horas por dia durante 21 dias. Terapeutas receberam treinamento comum para os padrões do protocolo de tratamento, e são alocados aleatoriamente para as crianças. Os resultados apresentados na AACPMD reunião (setembro 2009) mostram os benefícios que suportam ambos os níveis, mas maior para crianças que receberam seis horas por dia. Permanece ainda uma pergunta sem resposta: as mudanças a longo prazo estão relacionadas com a dosagem inicial?

Ainda, no que se refere a crianças com deficiências, ou em risco, foi realizado um estudo das crianças biologicamente vulneráveis do Projeto Abecedário. Esse estudo envolveu crianças nascidas de mães com baixo QI (<70), crianças com menor pontuação APGAR, crianças com índice ponderal não ideal (peso em relação do comprimento). Os resultados das análises confirmaram que essas crianças mostraram mais benefícios de intervenções nas idades de três e quatro anos.

Para uma análise mais detalhada dos dados, foi investigada a participação das crianças no programa. Primeiramente foi criado um índice de participação de crianças no programa de saúde infantil e desenvolvimento. O escore foi gerado a cada ano e composto pelo número de visita domiciliar à família concluída bissemanal ou mensal, número de sessões de informação mensal atendidos pelos pais e total de dias da pré-escola especial atendidos pela criança (apenas 12-36 meses).

Este índice de participação previu o escore de QI Stanford-Binet em três anos. Houve diferenças significativas nos grupos de alta participação, média e baixa - após o controle de outras variáveis associadas a níveis de participação. Crianças com baixo nível de participação tiveram desempenho semelhante ao grupo controle que só recebeu saúde e serviços sociais (Ramey et al., 1992, *Pediatria*).

Outra pergunta importante é por que as crianças biologicamente vulneráveis com baixo peso ao nascimento (BPN) se beneficiam menos. Os benefícios para grupo BPN (<2.000 g) desapareceram após cinco anos, não houve benefícios cognitivos para as crianças com baixo peso ao nascer com paralisia cerebral, mesmo em três anos. Parece que em 18 anos de seguimento a hipótese de que os níveis

de participação inferior a 400 (de 500 possíveis) dias de atendimento pode ter sido responsável por este efeito mais fraco (McCormick et al., 2006, *Pediatrics*). Além disso, crianças de BPN têm mais probabilidade de entrar cedo em programas de educação especial, portanto o ganho (diferencial) poderia ter sido pequeno.

Evidências recentes que apontam para o princípio de dosagem envolvem crianças provenientes de ambientes com poucos recursos. Em Louisiana, um programa pré-jardim de infância foi oferecido em dois regimes: o dia inteiro, meio ano; ou dia todo, o ano todo. Em Maryland, um programa muito semelhante antes do jardim da infância foi oferecido, com duração de meio dia. O resultado destes dois programas mostra o efeito de dose, com as crianças submetidas ao programa de dia inteiro e ano todo apresentando melhor desempenho.

Como pensar a respeito de "dose" para futuras pesquisas e intervenções planejadas? O mais extensamente estudado são as intervenções precoces para crianças subestimuladas ou em situações da vida, por vezes, negligentes. Para crianças de poucos recursos, o aumento da dose e da maior participação pode levar a mais benefícios (dosagem enriquecedora). Para as crianças com as condições que mais severamente afetam o desenvolvimento biológico, intervenções mais especializadas e maior dose podem ser essenciais para a percepção de benefícios.

Dia 17/12/2009 - 16:15-17:15

Reanalysis of Perry Preschool Program - Rodrigo Pinto

O Dr. Rodrigo Pinto analisou uma série de artigos a respeito deste importante experimento social sobre Intervenção Precoce na Infância. Muitos experimentos sociais tentam medir o impacto do investimento na primeira infância sobre os resultados para toda a vida. O Perry Preschool Program é considerado um marco para justificar intervenções precoces.

O Programa de Estudos Perry Preschool é considerado um experimento com pequena casuística (123 crianças: 58 submetidas a tratamento e 65 controles) realizado em Ypsilanti, Michigan (EUA) no início dos anos 1960 em crianças afro-americanas com QI baixo, e baixo *status* socioeconômico. Foram realizadas várias medidas de atividade ao longo do ciclo de vida (idades 3-15, 19, 27 e 40 anos). A elegibilidade foi

(vagamente) baseada no escore de QI de Stanford-Binet e uma medida de nível socioeconômico: aqueles com pontuações de QI fora de 70-85 foram excluídos. O nível socioeconômico foi avaliado como uma combinação linear ponderada do nível de habilidade paterna, escolaridade paterna e o número de quartos por pessoa em casa. Aqueles com pontuação socioeconômica acima de certo limiar foram excluídos.

Os dados em linhas gerais consistem em entrevistas que incluíram questões sobre a estrutura familiar, o estado civil, testes de desempenho cognitivo e não cognitivos, educação, comportamento criminal, emprego e renda.

O Programa High/Scope Perry – início da Idade: Crianças tinham idade de 3-5 anos durante a intervenção. O programa durou 30 semanas/ano, de meados de outubro até maio. O currículo consistia em uma sessão diária de sala de aula ocupando duas horas e meia nas manhãs dos dias da semana. Houve também visitas domiciliares semanais, com duração de uma hora e meia, realizadas pelo professor. Os professores tinham certificados de educação elementar (inicial) e educação especial. Custo do programa: U$ 9.785 por participante por ano (atualizados para valores em dólares no ano de 2006).

Características do currículo pré-escolar Perry: as crianças são tratadas como aprendizes ativos (teoria de Piaget). Professores deveriam incentivar as crianças em atividades lúdicas que envolvem fazer escolhas e resolver problemas. As tarefas incluíam planejar, executar e avaliar as atividades; promover a cooperação entre os pares; incentivar a comunicação na resolução de conflitos pessoais; habilidades de fomento social (Schweinhart et al., 1993). Os dados foram colhidos em ondas: crianças com ano de nascimento de 1958, 1959, 1960, 1961 e 1962.

Por que reanalisar estes dados? A rigor, dados da literatura anterior não seriam confiáveis por três elementos estatísticos do estudo de Perry: (A) pequeno tamanho da amostra; (B) Irregularidades no protocolo de randomização (principal crítica); (C) definir uma grande quantidade de medidas de acompanhamento (maior número de medidas do que observações).

Desafios de estatística para cada item tiveram algumas abordagens possíveis: (A) pequeno tamanho da amostra foi tratado com testes de reamostragem (baseados em

permutação); (B) Comprometimento da randomização com duas abordagens:uma com base no protocolo de aleatorização implementado que assume como válidas as propriedades de intermutabilidade condicionais de Perry. Teste não paramétrico de permutação de blocos que acomoda esta necessidade, e, a segunda, abordagem conservadora baseada em um modelo de amostragem parcial. Hipóteses mais fracas, que acomodam a heterogeneidade latente; (C) "*cherry picking*" (divulgação seletiva de resultados) foi tratado com vários testes de hipóteses através de um processo *stepdown* que usa um algoritmo de inferência de hipóteses múltiplas.

E, por fim, o pequeno tamanho da amostra é um problema desafiador. Os testes estatísticos clássicos (F, t, e testes χ2) são apenas assintoticamente corretos. Mostram resultados inseguros quando a amostra é pequena e dados apresentam distribuição não normal. Faltam graus de liberdade ao testar as muitas hipóteses conjuntas.

Em resumo, as condições de erros de produção caracterizam os dados Perry.

A solução para pequena amostra: Inferência Baseada em Permutação. A inferência baseada em permutação (muitas vezes chamada de dados dependentes) calcula valores de *p* dependentes dos dados observados. Distribuição livre: não exige pressupostos paramétricos sobre amostragem de dados de distribuição (por exemplo, a normalidade). É mais confiável quando a distribuição de amostras é enviesada, pequenas ou não normais. Não se baseia em teoria assintótica, válida para a amostra pequena.

Implementação do Processo de Inferência para randomização comprometida. Nós mostramos que algumas propriedades da permutabilidade condicional permanecem válidas mesmo com a randomização comprometida. Nosso teste de permutação adapta o procedimento de Freedman e Lane (1983) para as características do protocolo de randomização do estudo Perry.

Produtos derivados do nosso processo de permutação condicional respeitam a impossibilidade de determinadas atribuições no âmbito do protocolo original de randomização (executado), como, por exemplo, o agrupamento familiar; impede que o desequilíbrio das variáveis antecedentes

(SES índice, QI e sexo) em permutações; leva em conta a dependência entre a atribuição de tratamento e as variáveis de fundo. É válido para a randomização de Perry comprometida.

Para fazer o controle de erro Tipo I em teste de múltiplas hipóteses, uma nova técnica foi utilizada. O objetivo do teste de hipóteses múltiplas é controlar a taxa de erro *familywise* (FWER, do inglês *family wise error rate*) a um dado nível α: FWER = P {rejeitam qualquer hipótese nula} ≤ α. Controles FWER pesados permitem um controle FWER independentemente de qual subconjunto das hipóteses nulas é realmente verdadeiro. Já FWER leves controla FWER somente quando todas as hipóteses nulas são verdadeiras.

Realizamos vários testes de hipóteses utilizando o algoritmo *stepdown*. Este algoritmo tem três passos: 1) inicia visando o teste a estatístico mais significativo; 2) decide se ele é estatisticamente significativo ou não; 3) "desce" para testes estatísticos menos significativos. Esta abordagem é menos conservadora que os processos tradicionais de Bonferoni e Holm, integrando a estrutura de dependência dos testes estatísticos. Romano e Wolf (2005) mostraram que *stepdown* fornece controle um FWER forte sob condição de certa monotonia dos testes estatísticos. Além disso, este procedimento corrige o potencial erro de pré-teste, *"cherry picking"* ou "Pesca".

Os resultados empíricos de testes cognitivos mostram que o grande efeito de escala do tratamento sobre o QI desaparece. Porém os efeitos da intervenção persistem em testes de desempenho e os efeitos da intervenção são mais fortes em mulheres.

Os resultados empíricos de educação mostram que as mulheres que sofreram a intervenção apresentam desempenho excepcional em escolaridade, mas que este efeito não é significativo para resultados escolares de homens que receberam a intervenção. De fato, as três variedades de resultados educacionais testadas e indicadores mostram um padrão de resultados significativos para as mulheres em várias idades e pouco ou nenhum resultado significativo para o sexo masculino.

Os resultados empíricos de Emprego e Renda mostram que os adultos tratados ganham mais, têm mais emprego, e as mulheres mostram efeitos sobre o emprego mais precoces que os homens. Por outro lado, os resultados econômicos

(bens, serviços financeiros e de Previdência) mostram que os homens que sofreram a intervenção têm melhor desempenho que os controles, mas a evidência é fraca para as mulheres.

Os resultados empíricos em relação à criminalidade mostram que os adultos tratados cometem menos crime e há maior redução da criminalidade proporcional para o sexo masculino.

O desafio aqui é saber como habilidades cognitivas e não cognitivas mudam em resposta ao investimento experimental e como saber se essas mudanças de competências se traduzem em melhores resultados durante a vida. Temos uma estimativa dos efeitos da intervenção experimental sobre as capacidades cognitivas e não cognitivas (Sistema de Medição). Em seguida, estimamos os efeitos que mediam estes recursos em resultados, mais tarde, ao longo da vida.

Como competências humanas não podem ser resumidas em uma única medida, os cinco maiores traços de personalidade de Digman foram considerados em nossa análise. A taxonomia inclui os cinco traços: abertura (O), consciência (C), extroversão (E), afabilidade (A) e neuroticismo (N). Os cinco grandes traços estão ligados a duas características robustas de ordem superior chamadas “α” (CAN) e “β” (EO) no modelo hierárquico da personalidade de Digman (1997). Usamos as medidas Perry não cognitivas para mapear Digman de “α” (Comportamento Pessoal) e “β” (Desenvolvimento Social). E, por outro lado, usamos testes de QI como medida cognitiva.

O mecanismo através do qual as intervenções precoces na infância funcionam parece ser através de: 1) melhora das competências; 2) algumas competências são habilidades não observadas; 3) competências podem ser aproximadamente avaliadas por testes cognitivos e não cognitivos; 4) competências afetam todos os resultados, mas de maneiras diferentes; 5) Os efeitos da intervenção operam nos resultados através destas competências reforçadas.

As conclusões da nossa reanálise do Programa Pré-Escolar de Perry são de que há uma forte evidência de que as intervenções precoces na infância são relevantes, que a randomização comprometida e problemas de pequena amostra demandam uma nova abordagem estatística, que estes desafios estatísticos não excluem a possibilidade de desenvolver inferências válidas formais e que os resultados sobreviveram à correção para as características dos dados do estudo Perry.

Dia 18/12/2009 - 09:00-10:00

Early Child Development: Myths & Substance

MICHAEL RUTTER

O professor Rutter desenvolveu o assunto a partir da contraposição entre crenças de muitos e fatos apurados até o momento a respeito de desenvolvimento infantil. Destacou sete mitos, enumerados a seguir.

MITO I: É somente nos anos pré-escolares que as influências ambientais podem ter um impacto duradouro biológico porque é só assim que o crescimento rápido do cérebro ocorre. Este conceito é errado porque: i. O crescimento do cérebro continua na vida adulta; ii. Experiências mais tarde na vida mostraram ter efeitos neurais. Padrão de desenvolvimento cerebral tem base em evidências de estudos *post-mortem* (Huttonlocher) e a partir de estudos de imagens cerebrais longitudinais (Giedd et al.). Em resumo, inicialmente há superprodução de neurônios e sinapses seguidas de poda seletiva de ligações não funcional ("princípio use ou perca"). Esse processo ocorre na infância, mas também na adolescência. O tempo varia em diferentes partes do cérebro. Há também diferenças individuais no tempo. Por outro lado, há efeitos de experiências de adultos na estrutura neural. Por exemplo, motoristas de táxi de Londres mostram aumento de tamanho do hipocampo posterior, há correlatos neurais da habilidade de tocar violino e efeitos longitudinais neurais de aprendizagem de malabarismo.

MITO II: Existe apenas um tipo de efeito biológico. Errado, porque há pelo menos três variedades diferentes:

i. Efeitos Experiência-expectantes (conforme experimentos de Hubel e Wiesel sobre a visão binocular e o desenvolvimento do córtex visual). Denominado "expectante", porque em todas as circunstâncias normais as experiências necessárias estarão sempre disponíveis;

ii. Efeitos Experiência-adaptativos (conforme a hipótese de Barker a respeito de efeitos a longo prazo das restrições no crescimento inicial). Denominado "adaptativo" porque o corpo está se adaptando à natureza da experiência precoce.

iii. Efeitos Experiência-dependentes (cf. a experiência do adulto). Ao contrário das primeiras duas variedades, estes não estão restritos a qualquer tipo de restrição.

MITO III: Se há um efeito neural, isto necessariamente levará a uma mudança permanente na função. Inversamente, se não há efeito neural, não pode haver nenhuma mudança permanente, em função. Errado, porque há muitos exemplos de recuperação após lesão cerebral definitiva (como, por exemplo, acompanhamento de crianças com paralisia cerebral, e a falta de afasia em lesões cerebrais lateralizadas na infância). Por outro lado, efeitos epigenéticos que não são uma função do crescimento neuronal/poda, e há evidências de efeitos duradouros de estresse físico sobre a estrutura e função neuroendócrinas (cf. estudos de Levine, na década de 1960).

MITO IV: Os efeitos ambientais sobre o cérebro durante os períodos críticos de crescimento são universais e imutáveis. Errado, porque há evidências de influências genéticas sobre a vulnerabilidade ambiental. Aparentemente experiências semelhantes podem levar a efeitos de "perda" (ou seja, proteção) ou "sensibilização" (vulnerabilidade). Há também evidências de efeitos do contexto social e de experiências anteriores.

MITO V: Efeitos de variações nas experiências normais são similares aos efeitos de experiências extremamente anormal. Errado, porque há provas abundantes dos efeitos a longo prazo do abuso físico e sexual, mas há falta de provas dos efeitos da variação no nível de punição corporal. Achados da genética realçam as diferenças entre os castigos corporais e maus tratos físicos.

MITO VI: Devido ao fato de que as experiências "comuns" em adultos não costumam mudar a estrutura neural, é improvável que elas tenham grandes efeitos psicológicos. Errado, porque há exemplos replicados de efeitos psicológicos em fases críticas da vida adulta que estão associados, por exemplo, ao casamento.

MITO VII: Se as primeiras experiências são probabilísticas e individualmente variaram em seus efeitos, não há nenhum ponto de intervenções centradas principalmente nos primeiros anos de vida. Errado, porque as primeiras experiências vêm em primeiro lugar e podem, portanto, moldar as experiências subsequentes. Em algumas circunstâncias, experiências precoces extremas podem ter efeitos marcadamente duradouros. Mas esse mito está parcialmente certo, na medida em que a efetiva intervenção precoce não elimina a necessidade de atenção para experiências posteriores. Os efeitos duradouros da experiência precoce não significam que sejam fixos e que não possam ser modificados.

Temos uma triste experiência natural, porém importante para testar hipóteses causais sobre os riscos genéticos mediados pelo ambiente: o estudo com órfãos da Romênia. Durante a ditadura de Nicolae Ceausescu havia um programa aparentemente criado com intuito de aumentar a força de trabalho, e baseado em ausência de política de controle da natalidade e incentivo a mães desempregadas que não podiam criar seus filhos: foram construídos 650 orfanatos mantidos pelo Estado, onde crianças eram criadas em grandes dormitórios em condições precárias. No final da ditadura foram encontradas cerca de 100 mil crianças em estado deplorável. O estudo dessas crianças nos 15 anos após a queda da ditadura (muitas foram adotadas por famílias de outros países) permitiu avaliar o grau de dano causado pela privação de contato, alimentar e física, no desenvolvimento infantil.

Por que estudar essas crianças: a privação profunda seguida de um ambiente de criação acima da média oferece uma oportunidade para estudar os efeitos da mudança ambiental radical. As crianças eram colocadas em instituições durante a primeira infância por razões econômicas gerais do país (assim, a seleção não era feita com base em instituições dedicadas à deficiência da criança). Pela duração de privação em função da idade da criança no momento da queda do regime de Ceausescu, pode-se ter uma ideia do impacto em diferentes fases do desenvolvimento. A análise dos dados longitudinais permite o estudo da mudança intraindividual. A mudança de ambiente rápida pode ser facilmente cronometrada. Os resultados mostram que as crianças oriundas dos orfanatos da Romênia ao atingir 15 anos tinham maior incidência de quatro alterações (92% apresentavam todas quatro): do espectro de autismo (93%), afeto inapropriado (93%), comprometimento cognitivo (100%), deficit de atenção e hiperatividade (100%) quando comparados à população normal (que apresenta índice de 8% destas quatro alterações).

Conclusões gerais da pesquisa: os primeiros anos não são determinantes. No entanto, os primeiros anos são particularmente importantes porque eles vêm em primeiro lugar, e podem moldar as experiências posteriores. Em algumas circunstâncias ambientes extremos podem provocar efeitos biológicos duradouros. As intervenções precoces não são suficientes por si sós: intervenções posteriores também são cruciais. Ainda há muito a ser aprendido sobre os elementos-chave para planejar intervenções eficazes e quais fatores determinam as diferenças individuais na resposta.

Dia 18/12/2009 - 10:00-11:00

The Effects of Early Human Development on Health, Behaviour and Learning - James Fraser Mustard

O desenvolvimento do cérebro nos primeiros anos de vida define caminhos neurológicos e biológicos que afetam toda a vida: saúde, aprendizagem (alfabetização) e comportamento. Este é o conceito das origens desenvolvimentistas da saúde e da doença (sigla DOHaD – *Developental Origins of Health and Disease*). O início do desenvolvimento neurobiológico define os caminhos que aumentam o risco de hipertensão e doença coronariana na vida adulta (Barker e Robinson, 1992).

As observações epidemiológicas de que menor tamanho ou peso ao nascimento e durante a infância estão associados a maiores taxas de doenças coronárias, derrame, diabetes mellitus tipo 2, obesidade, síndrome metabólica e osteoporose na vida adulta têm sido amplamente replicado (Gluckman et al., 2008).

O desenvolvimento na primeira infância e a linguagem começam muito cedo (primeiros sete meses), quando os neurônios já mostram resposta para diferenciar os sons da linguagem (e.g. inglês, japonês). Esta fase define as capacidades para dominar vários idiomas, define a alfabetização e a trajetória da aprendizagem de línguas para a segunda e terceira fases do desenvolvimento. O substrato que acompanha esse desenvolvimento são as redes cerebrais.

"Níveis de circuitos cerebrais hierarquicamente superiores dependem de informações precisas e confiáveis dos níveis inferiores, a fim de cumprir a sua função. Períodos sensíveis para o desenvolvimento de circuitos de nível inferior terminam cedo na vida. Circuitos de alto nível continuam com plasticidade por um longo período" (Knudsen, 2004).

Por outro lado, o cérebro não é apenas produzido por seus genes. O cérebro é esculpido por uma vida inteira de experiências. O momento mais importante no desenvolvimento do cérebro é durante os primeiros anos de vida (Kolb, Lethbridge U). Experiência é tudo o que encontramos no pré e pós-natal, bem como na idade adulta. Exemplos: som, toque, luz, cheiro, comida, pensamentos, álcool e drogas, lesão, doença... (Kolb, Lethbridge U).

Um fato a ser considerado é que todos os neurônios têm o mesmo DNA (como a grande maioria das células do corpo).

Como estes 100 bilhões de neurônios no cérebro podem se diferenciar para exercer suas diversas funções? A resposta está no meio ambiente, que afeta a função normal do gene. A resultante da interação entre natureza e criação, genética e meio ambiente. Duas formas são exemplos desta interação: epigenética e microRNAs.

A metilação do DNA e acetilação das histonas são a base da epigenética. Em resumo, um gene pode ser ligado se: citosina não estiver metilada e as histonas forem acetiladas. E um gene é desligado quando: o DNA da citosina está metilada e as histonas não estão acetiladas

Estes são os mecanismos básicos através dos quais a experiência precoce modifica a arquitetura e função cerebral. Estes fenômenos moldam a expressão de genes e vias neurais. Por conseguinte, moldam a emoção, regulam o desenvolvimento do temperamento e comportamento social, moldam a capacidade perceptiva e cognitiva, moldam a saúde física e mental e de comportamento na vida adulta, moldam a atividade física (por exemplo, natação, esqui etc.) e também moldam a capacidade de linguagem e alfabetização.

O estudo High/Scope Perry Preschool - EUA envolveu crianças com três anos de alto risco para marginalização social. Foram feitas comparações entre o grupo de intervenção e o grupo controle, quando estas crianças atingiram 45 anos (resultados na fase adulta). O resultado mostra empregos com salário duas vezes melhor, taxa de conclusão de segundo grau um terço superior, 40% menos de criminalidade, gravidez na adolescência 40% menor e redução substancial do uso de drogas.

Outro estudo (Retardo do Crescimento e Desenvolvimento na Jamaica) mostra que estímulo e suplementos alimentares têm normalizado o desenvolvimento quando a criança tem dois anos de idade. Aos 11 anos de idade os benefícios de estimulação precoce ainda estavam presentes, mas não os benefícios de suplementação alimentar.

A experiência "natural": Estudo de órfãos romenos: crianças adotadas em lares de classe média (depois de oito meses no interior de orfanatos) mostram que, aos 11 anos, em contraste com os filhos adotados antes: 1. O desenvolvimento anormal do cérebro (cérebro pequeno, baixa atividade metabólica, EEG anormal); 2. Problemas sociais e cognitivos (perda de

QI); 3. Alta vulnerabilidade a problemas de comportamento (ADHD, agressão e espectro de autismo (Kolb, Lethbridge U).

Outro estudo também demonstra o efeito de intervenção precoce. O Projeto de Intervenção Precoce de Bucareste compara crianças criadas pelos pais legítimos e aquelas cuidadas em orfanatos. As crianças que eram mais jovens quando colocadas sob cuidados de pai adotivo estão se aproximando do normal, uma recuperação que, infelizmente, não parece estar ocorrendo em crianças inicialmente colocadas em lares adotivos, bem depois de dois anos de idade (C. Nelson, Projeto de Intervenção Precoce de Bucareste).

Neste contexto é importante instalar políticas de formação de capital humano: "Não podemos nos dar ao luxo de adiar a investir nas crianças até se tornarem adultas, nem podemos esperar até que elas cheguem à escola — um momento em que pode ser tarde demais para intervir" (Heckman, 2001, Prêmio Nobel de Economia 2000). Outra importante citação é de *Mães e outros*, de Sarah Hrdy, p. 289: «inquietante é a constatação de que 15 por cento das crianças em famílias de classe média normal apresentam sintomas de afeto desorganizado (mau comportamento)».

E com a ideia de um melhor futuro, o relatório Pascal foi gerado para o governo canadense com as seguintes recomendações: 1 - O Estado deve criar um processo contínuo de aprendizagem precoce, assistência à criança, e apoiar a família desde o período pré-natal até a adolescência, sob a liderança do ministro da Educação; 2 - O Ministério da Educação deve estabelecer uma Divisão de Primeiros Anos para desenvolver e implementar uma política de ações em idades iniciais com intuito de criar uma continuidade das primeiras experiências de aprendizagem para crianças de zero aos oito anos de idade (Pascal, 2009). A Comissão Marmot da OMS sobre Determinantes Sociais da Saúde também apresenta recomendações neste sentido, no Capítulo 5 - Equidade desde o início:*Recomendação 5.1*: OMS e o Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF) devem criar um mecanismo de interagências para garantir a coerência das políticas para o desenvolvimento infantil precoce, de tal forma que, através das agências, uma abordagem abrangente para o desenvolvimento infantil precoce deva ser executado. *Recomendação 5.2*: A Comissão recomenda que os governos devam construir uma cobertura universal de um pacote global

de qualidade para programas de desenvolvimento infantil precoce e serviços para crianças, mães e outros cuidadores, independentemente da capacidade de pagamento (OMS, agosto de 2008).

Dia 18/12/2009 - 11:15-12:15

Mechanisms underlying the early origins of developmental risk and opportunities to intervene

Mark Hanson

Das doenças não transmissíveis, as enfermidades cardiovasculares, diabetes, doença pulmonar crônica, alguns tipos de câncer são os maiores assassinos do mundo — 35 milhões de mortes/ano, 60% de todas as mortes globais. Isto nos países desenvolvidos, mas também em 80% dos países de renda baixa e média, especialmente nos que se submetem a melhoria socioeconômica na sequência das reduções de doenças infecciosas. A OMS projeta um aumento de 17% em doenças não transmissíveis na próxima década, em nível global. O interessante é notar que estas são potencialmente evitáveis. A estratégia de prevenção, porém, está atualmente ausente na maioria destes países (dr. Ala Alwan, 2008, OMS Plano de Ação para a Estratégia Global para a Prevenção e Controle das Doenças Não Transmissíveis).

Um conceito importante é que o corpo da mãe influencia o desenvolvimento do seu filho desde o momento da concepção. Sua composição corporal, dieta e estilo de vida ensinam seu bebê sobre o mundo em que vive. Mas, e se o seu mundo acaba por ser diferente? O que sabemos é que este desajuste leva a consequências patológicas. O maior ganho de peso da gravidez está associado, por exemplo, a um maior índice de massa corporal da criança quando ela atingir os três anos.

Estes são os efeitos epigenéticos. Eles permitem que vários fenótipos sejam produzidos a partir de um genótipo, dependendo do ambiente, e afetam a expressão gênica sem alterar o código genético.

Abrange não apenas genes herdados — em parte porque eles não estão envolvidos nas mudanças na diferenciação das células que estão na base da plasticidade do desenvolvimento

Fenótipo *versus* genótipo. Um exemplo interessante é o fato de que a geleia real utilizada para alimentar larvas de três

dias resulta em uma abelha operária, mas se for utilizada para alimentar larvas por seis dias provoca transformação destas em uma abelha rainha.

Em ratos, a dieta materna durante a gravidez induz alterações epigenéticas na metilação do DNA em CpGs específicas nos tecidos dos filhos, associado com o fenótipo metabólico: fenótipo metabólico é uma condição mal adaptada (metabolismo de carboidratos e gordura reduzidos e obesidade).

Uma pergunta importante é se esses processos também operam em seres humanos (Estudo de Nutrição do Hospital Princesa Anne - Southampton). Foram computados nascimentos em 1990-1991, a nutrição da mãe foi avaliada aos 14 e 32 semanas de gestação, foram coletadas amostras do cordão umbilical e realizada antropometria neonatal, 9º ano de acompanhamento — adiposidade das crianças medida pela absorção de duplo raio-X (DEXA), primeiro estudo — 68 crianças estudadas, genes candidatos e amplicons resultantes de anteriores trabalhos experimentais da literatura foram colhidos, e os resultados medidos por um microarray MEDIP.

Os resultados mostram que a baixa ingestão de carboidratos materna no início da gravidez está associada à maior metilação do promotor do gene RXRA no cordão umbilical — um gene associado à porcentagem de gordura corporal, gordura total e razão entre gordura no tronco e membros.

Outro estudo (Inquérito de Mulheres Southampton - SWS) incluiu uma população de 12.500 mulheres não grávidas da região de Southampton com idade entre 20 e 34 anos. Foram entrevistadas a respeito de dieta, atividade física, condições sociais e estilo de vida, a gordura corporal medida, e amostras de DNA e de sangue colhidas. No total, 3.150 gestações desta população foram acompanhadas, realizados exames de ultrassom em 11, 19, 34 semanas, entrevistas em 11 e 34 semanas. Após o nascimento, as crianças foram avaliadas, sendo observados: o tamanho neonatal e magreza/gordura, sangue do cordão umbilical, da placenta, avós, amostras de DNA materno. Os resultados mostraram que fatores chamados de "Detonadores de Fígado" (baixa ingestão de frutas/legumes, alta ingestão de carne vermelha de pão branco, açúcar, batatas fritas) e maior fluxo sanguíneo no fígado fetal estão associados com um bebê gordo, independentemente do grau de gordura da mãe (Inskip *et*

al., 2009, BMJ, 12 fev., 338: b481). Apenas uma pequena proporção de mulheres que planejam uma gravidez, segue as recomendações para a nutrição e estilo de vida (consumo de suplemento de ácido fólico, o consumo de álcool, tabagismo, dieta e atividade física). Além disto, as mulheres jovens Southampton, com um baixo nível de escolaridade, são mais propensas a fazer uma dieta desequilibrada "imprudente" (EJCN, 2004, 58:1174-280).

Quais poderiam ser as estratégias para intervenções? Há evidência de que as principais opções parecem ser intervenções específicas e com prova de princípio, como, por exemplo, administrar ácido fólico, micronutrientes/colina, leptina neonatal, e estatinas à mãe durante o acompanhamento da gravidez (onde a necessidade será avaliada para algumas destas substâncias). O tratamento com estatina pré-natal pode prevenir o desenvolvimento do fenótipo metabólico (Elahiet al., 2008, Hipertensão).

Porém parece ser muito importante, e coadjuvante das intervenções acima, o uso de estratégias de *intervenções sociais complexas, que envolvem a educação para produzir mudança de comportamento, o acesso a uma melhor nutrição e capacitação de mulheres jovens.* Este é o conceito de alfabetização em saúde. Trazer os conceitos de promoção da saúde e comportamentos culturalmente relevantes é parte do ambiente da criança. Esta capacitação se desenvolve mais cedo do que, muitas vezes, é considerada, e as próprias crianças podem se tornar agentes de mudança: o foco não deve ser tanto sobre a capacidade de ler um texto de saúde, mas sobre a própria saúde.

Esta abordagem pode fortalecer os grupos vulneráveis e marginalizados (Borzekowski, 2009, Pediatrics, 124: S282-288).

Conceito de alfabetização em saúde (Nutbeam, 2000): o grau em que os indivíduos têm a capacidade de obter, processar e compreender informações de saúde e serviços básicos necessários para tomar decisões de saúde adequadas. Uma pessoa pode ter sua alfabetização em saúde graduada em: 1. Básica ou de alfabetização funcional de saúde; 2. Alfabetizada em saúde comunicativa ou interativa; 3. Totalmente alfabetizada em saúde (autonomia e poder pessoal).

Nesta direção, o projeto LifeLab Southampton visa capacitar os alunos a ter a experiência por si só em uma pesquisa

hospitalar, alguns dos mais recentes desenvolvimentos emocionantes na ciência, com foco na compreensão de como nossas vidas precoces têm efeitos sobre a nossa saúde mais tarde. Permite aprender sobre como eles podem melhorar sua própria saúde e a saúde de seus futuros filhos, num quadro de "Eu, minha saúde e meus filhos". Além disto, podem tornar-se entusiasmados com ciência de tal forma que considerem disciplinas científicas em suas carreiras.

Em resumo, as doenças de origem do desenvolvimento oferecem um novo modelo de doença. O risco de doença está relacionado a uma resposta pobre ao ambiente (baixa capacidade adaptativa) e começa cedo. A dieta da mãe, a composição corporal, estilo de vida desde a concepção e a pré-gestação precoce modulam o risco da prole. Estamos buscando biomarcadores precoces de risco de vida da criança. As intervenções devem incluir ações junto a mulheres jovens e adolescentes pré-gravidez.

Dia 18/12/2009 - 13:15-14:15

Proximate and ultimate explanations of why early life events have longer term consequences - Implications for public policy. Sir Peter Gluckman

A palestra de Sir Gluckman foi marcada pela apresentação de várias evidências científicas a respeito de fenômenos epigenéticos em modelos animais e humanos. A base principal foi o argumento de que todas as crianças são afetadas por condições pré-natais, com consequências fenotípicas de longo prazo. O palestrante discutiu as razões, as implicações científicas e política de saúde/ensino.

• Por que todas as crianças são afetadas por condições pré-natais, com consequências fenotípicas de longo prazo?

O conceito abordado é também conhecido como origens desenvolvimentistas da saúde e da doença (sigla DOHaD – *Developental Origins of Health and Disease*).

Hoje há um corpo irrefutável de evidências experimentais, clínicas e epidemiológicas que ligam o padrão de desenvolvimento precoce (embrionária, fetal, neonatal), na maioria das vezes medido pelo peso ao nascer, ao risco de mais tarde estas crianças desenvolverem doenças não transmissíveis e os riscos de terem suas capacidades

comprometidas (longevidade, síndrome metabólica: obesidade, resistência à insulina e diabetes tipo 2, doença cardiovascular, osteoporose, transtornos do humor, prejuízos na cognição, câncer de mama e de ovário).

Crianças com desenvolvimento normal também passam pelo processo: este é um fenômeno normativo. O fenômeno DOHaD se situa no contexto evolutivo e biológico.

O conceito de DOHaD (biologia do curso da vida) exige explicações definitivas (evolutivas), bem como uma explicação centesimal (mecanicista). As principais questões evolutivas incluem: Por que a seleção tem protegido a plasticidade do desenvolvimento de uma espécie de vida longa como um processo normativo? Qual é a vantagem seletiva? Por que a plasticidade de desenvolvimento, às vezes, pode se manifestar como doença? Por que não foi esse mecanismo escolhido? Qual é o significado evolutivo dos efeitos materno e trans-geracional "herança soft"? Tais questões estão parcialmente respondidas. E nesta linha de raciocínio é interessante ter uma perspectiva evolutiva sobre DOHaD. Alguns conceitos preliminares são importantes para se entender esta relação: aptidão (reprodução), a longevidade e saúde não são a mesma entidade.

A Seleção Natural age para proteger ou promover uma adequação. Por exemplo, a longevidade humana aumentou drasticamente, e a adequação ao ambiente é afetada principalmente pelas características da história de vida (ex.: idade da puberdade). Os seres humanos modernos agora geralmente vivem em ambientes evolutivamente novos, tanto do ponto de vista nutricional quanto social.

E do ponto de vista da Seleção Natural e manutenção da espécie, o maior efeito sobre a adaptação é a sobrevivência até a puberdade. Desta maneira, é interessante que a maior parte dos indivíduos de uma espécie possa chegar até a fase reprodutiva. Entretanto, este mecanismo de adaptação também pode modular o risco de doenças durante a vida. Quais as vias pelas quais os processos evolutivos podem afetar o risco de doença? Sir Gluckman cita estes: 1. Fatores associados à história de vida: plasticidade do desenvolvimento e as compensações, pleiotropia antagônica e mudança nos padrões de história de vida; 2. Um ambiente evolutivo incompatível ou um novo ambiente: nutrição, estrutura social e o ambiente urbano; 3. Mecanismos de defesa excessivos ou

descontrolados; 4. Perder a corrida evolutiva contra outras espécies; 5. Resultados das limitações da evolução ("desenho evolutivo"); 6. Balanceamento de seleção; 7. Seleção sexual e concorrência, e suas consequências; 8. Os resultados da história demográfica. A seguir, um resumo de cada um destes fatores.

Fatores associados à história de vida: compromisso entre reproduzir agora *versus* reprodução posterior – o sucesso reprodutivo (adaptação) é o principal impulsionador da evolução. Este é o principal dilema evolucionista ou de adaptação. É importante lembrar a natureza mutável do ciclo da vida humana, que tem motivos intrínsecos – Nutrição, redução da infecção, e longevidade, por exemplo. E extrínsecos – Cultura, por exemplo, determinando idade tardia de reprodução.

Como uma regra geral, a maior mortalidade extrínseca está associada com a menarca mais cedo em sociedades estáveis de caçadores-coletores em todas as espécies, inclusive *Homo sapiens*.

As respostas do organismo em desenvolvimento a estímulos ambientais podem também ser um conjunto prejudicial para o programa de desenvolvimento, o organismo precisa lidar com as consequências (teratogênese, hospedagem fenotípica). Há necessidade de ajustar o programa de desenvolvimento (plasticidade do desenvolvimento): resposta a estímulos ecológicos, tais como nutrição alterada, risco de predação e estresse.

Estas respostas, ou classes de resposta plástica durante o desenvolvimento dos mamíferos, são classificadas de acordo com o tempo do benefício da compensação. Respostas imediatas para a adaptação fetal aguda (ou materna?) representam em geral maior chance de sobrevivência, mas que mais tarde trazem custos. Um conceito importante é o da resposta antecipatória ou preditiva adaptativa, onde o organismo em desenvolvimento utiliza sinais de previsão do ambiente e ajusta mais tarde sua trajetória fenotípica em conformidade. Esta resposta é a essência da regulação epigenética durante o ciclo gravídico. Isso ocorre de forma isolada quando o estímulo do ambiente é mais sutil (escala normativa, ou seja, de experiências fetais). Se a antecipação estiver errada, então haverá consequências para o organismo, secundárias às características mal adaptadas.

Não há nenhuma razão intrínseca para que a direção do efeito de uma indução epigenética seja a mesma em diferentes períodos no curso da vida.

Uma regra geral rege a interação entre nutrição, maturação e longevidade: a subnutrição no pré-natal reduz a longevidade, e leva à menarca antecipada; a desnutrição no pós-parto aumenta a longevidade, e prorroga a menarca.

Conceitos de previsão e antecipação explicam a programação onde não há fenótipo nascimento óbvio. Antecipação de desenvolvimento é universal entre as espécies de bactérias aos seres humanos. Quando o resultado é invariável, a antecipação pode ser incorporada no genoma por assimilação genética (por exemplo, o centro do calcanhar engrossado). Quando não é invariável, a plasticidade é a solução. Plasticidade tem um custo e é limitada por restrições temporais. A plasticidade é limitada pelas janelas críticas de desenvolvimento, daí a utilidade de mudar as trajetórias de desenvolvimento para planejar intervenções na educação/saúde.

Discordância da previsão epigenética: o indivíduo foi exposto a um ambiente que está além de sua capacidade de adaptação, ou a um ambiente ou novo desafio. Quando um feto se desenvolve em um ambiente de pouca nutrição, passa a desenvolver propensão para este ambiente. Desta maneira tem características de apresentar alimentação pautada por alimentos de muita energia, diminuição do gasto energético, adaptações "questionáveis" ao novo ambiente físico (por exemplo, miopia parece mais adaptada à luz artificial), resultando em novas pressões sociais (organismo diferente); mudança no ambiente simbiótico gera estresse. A via da incompatibilidade leva à indução do desenvolvimento de um fenótipo que resulta em: obesidade, sarcopenia (redução da massa muscular), fígado gorduroso, hipertensão, disfunção endotelial, termogênese prejudicada, resistência à insulina, resistência à leptina, função neuroendócrina alterada, puberdade precoce, aumento da ansiedade, redução do movimento voluntário, hiperfagia, preferência de gordura na dieta.

Na linha destes fenômenos, alguns estudos são relatados em humanos: meninas que eram menores ao nascerem, acabam maiores aos oito anos e chegam mais cedo à menarca. Em particular, a questão da menarca precoce é um assunto que merece detalhamento. A puberdade em migrantes é um bom

exemplo deste mecanismo. As provas de ação da plasticidade do ambiente sobre a função reprodutiva se estendem bem além do nascimento. As primeiras formas da puberdade precoce central na ausência de doença são encontradas em crianças adotadas, do sexo feminino (antes da idade de dois anos) do sul da Ásia, de famílias de classe média do ocidente. Menarca <8,5 anos é comum e pode ser observada a partir dos seis anos. (Para mais referências bibliográficas, ver artigos de Parent et al. no periódico *Endocrine Reviews*)

O impacto da mudança demográfica significa que a incompatibilidade é exagerada por constrangimento fetal aumentado (mãe sofre com adaptações), bem como por ambientes mais obesogênicos (melhores condições de vida). As crianças filhas de migrantes apresentam: maior número de primigestas, mais filhos múltiplos, primigestas mais idosas, altos índices de gestações na adolescência, em algumas populações, problemas na dieta (Ásia).

Por outro lado, problemas de diabetes gestacional e obesidade materna caminham em direção semelhante, mas com características diferentes. Nestes casos: há aumento de incidência, proles têm alta morbidade e a biologia deste processo não é totalmente compreendida. Nas investigações há pelo menos três vias: hiperinsulinemia, obesidade materna e da prole normal/grande e obesidade materna e filhos pequenos. Não se sabe se este mecanismo é tóxico ou adaptável, e há ainda a necessidade de estudos clínicos e experimentais para entender efeitos epigenéticos da diabetes gestacional e obesidade materna na regulação epigenética.

Um fenômeno já conhecido é a queda da idade da puberdade nos últimos tempos nas sociedades ocidentais. A adolescência é agora um componente (e essencialmente novo) mais importante do ciclo de vida em tais sociedades, uma vez que dura mais tempo no ciclo de vida do indivíduo, e a adolescência tem um custo maior. Importante lembrar que, em contrapartida, a adolescência nas sociedades pré-modernas durava menos de dois anos (mulheres), e nas sociedades ocidentais, a adolescência dura mais de 10 anos.

Entre as possíveis explicações para esta constatação estão três teorias: 1) a maturação cerebral sempre tomou muito tempo – mas estas habilidades avançadas não eram relevantes em uma sociedade simples (o que seria uma incompatibilidade evolucionista...); 2) o indivíduo leva mais tempo para aprender

a grande quantidade de informação gerada pela humanidade nos últimos anos; e 3) as práticas culturais têm retardado a maturação do cérebro. Há argumentos para cada uma destas hipóteses, ou talvez a resposta seja uma combinação das três. Seja qual for a raiz do enigma da incompatibilidade puberal, é importante frisar que: o problema da incompatibilidade de puberdade é uma novidade evolucionária; não vai desaparecer; a maior parte das crianças irão permanecer saudáveis apesar disto; e a sociedade vai se tornar mais complexa e agravar a incompatibilidade – talvez então a maioria das crianças não mais será saudável. E o mais importante: os costumes, as instituições e a estrutura da sociedade baseiam-se na presunção de correspondência adaptativa (não existente!).

• As crianças são afetadas por condições pré-natais, com consequências fenotípicas de longo prazo - Implicações Científicas.

É necessária a adoção de uma nova definição de mau início para a vida. O problema foi centrado no peso ao nascer: baixo peso representa risco – mas não revela toda complexidade envolvida. É um bebê de 3,4 kg, nos EUA, normal, grande ou pequeno? Certamente um bebê de 2,9 kg na Índia rural é patologicamente grande. É necessário buscar uma definição molecular da trajetória de desenvolvimento, inclusive com potencial para recategorizar o Retardo de Crescimento Intrauterino (RCIU). É importante incorporar conceitos de genômica e/ou definição epigenômica.

Na prática esta modificação pode significar modificações diretas no desenvolvimento da criança. Um exemplo de como o conhecimento de mecanismos epigenéticos permitiu elaborar intervenções para reequilibrar a adaptação discordante é a descoberta de que crianças que desenvolvem síndrome metabólica a partir de adaptações discordantes têm menor concentração de leptina, uma adipocina capaz de inibir centralmente o impulso alimentar e aumentar o gasto de energia. O tratamento com leptina no período neonatal inverte todas as facetas do fenótipo adulto (D170), induzido pela incompatibilidade (Gluckman et al.,2007, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*,104:12796).

Em linhas gerais, podemos otimizar o desenvolvimento precoce adequado destes mecanismos com adequação da idade materna (> 5 anos após a menarca); composição corporal no momento da concepção; educação do adolescente do

sexo feminino e sua formação (conjunto de capacidades adquiridas); controle de ganho de peso na gravidez; controle de cargas de trabalho e estresse materno; erradicação do fumo, das drogas, da malária, HIV; e correspondência entre o crescimento pós-natal.

As mulheres jovens Southampton com um baixo nível de escolaridade são mais propensas a comer uma dieta desequilibrada "imprudente" (Robinson et al., 2004, *Eur J Clin Nutr*, 58:1174-1180).

• Implicações Científicas: o estado epigenético no nascimento pode prever mais tarde resultado fenotípico (independentemente do peso ao nascer); o perfil epigenético no nascimento está relacionado com aspectos da dieta da mãe; para os genes candidatos, metilação explica uma grande quantidade de variância da adiposidade na infância, medido 6-9 anos mais tarde – e os dados iniciais sugerem um efeito maior do que variações genômicas; as medidas de modificações epigenéticas podem permitir estimar a contribuição do meio no desenvolvimento; e um alento: o estado epigenético é reversível (ao menos em experimentos)

• As implicações políticas - Quão importante é o problema - Como intervir - economia.

Há um corpo de evidências irrefutáveis que liga o padrão de desenvolvimento precoce para, mais tarde, o risco de doenças não transmissíveis. Esta massa de evidências foi acumulada em uma geração, e deveria ter levado à adoção de novas estratégias para melhorar a saúde materna e infantil. Mas, em geral, a absorção do conceito DOHaD em políticas públicas tem sido insuficiente. Por quê?

Primeiro, é importante esquematizar os passos na transferência de conhecimento para a política:> Novos conhecimentos da ciência devem evoluir para: > Posição científica aceita: deve evoluir para: >a compreensão e aceitação públicas: deve evoluir para: > cultura e costumes: deve evoluir para: > análise de custo/benefício: deve evoluir para: > agenda política.

A seguir são analisados, em detalhe, estes passos. Mas antes é importante entender que há muitos desafios oriundos da noção de determinismo genético, do enfoque do governo em políticas baseadas no determinismo do estilo de vida em adultos, bem como a falha em reconhecer as fontes de variação individual no desenvolvimento das vulnerabilidades.

Novos conhecimentos da ciência devem evoluir para: > Posição científica aceita, superando a "sabedoria" científica convencional. Aqui três pontos principais atrasaram a aceitação da comunidade científica dos conceitos de adaptação incorreta: 1. O foco no peso ao nascer; 2. A necessidade de um mecanismo biológico plausível; 3. Demonstração da importância do processo.

A partir da posição científica aceita, é necessário haver a compreensão e aceitação públicas e introduzir os conceitos na cultura e costumes. A abordagem DOHaD em grande parte se encaixa com uma "biologia popular", já que fundamentalmente é um modelo de nutrir durante a gravidez, prática que sempre ocupou a sociedade quando se trata do ciclo reprodutivo. Mas aqui o foco sobre a capacitação (do inglês *empowerment*) das mulheres pode entrar em conflito com alguns pontos de vista em certas culturas.

E após o engajamento cultural e da sociedade, passamos para o ponto de vista contábil: Qual o custo-benefício? Quais as relações com as demais políticas? O problema de descontos ao longo da vida. Para se persuadir o Tesouro é necessário uma clara demonstração de que a proposição de valor para melhorar a vida inicial pode: reduzir a mortalidade infantil, reduzir a carga sobre as famílias, reduzir os custos dos cuidados de saúde neonatal, reduzir os custos dos cuidados de saúde para crianças, *melhorar o progresso ao longo da adolescência, melhorar as capacidades sociais,* aumentar a produtividade através da redução nanismo, aumentar a produtividade através do aumento da capacidade cognitiva, reduzir os custos das doenças crônicas e melhorar a saúde da próxima geração.

Segundo Alderman e Berhman (World Bank Res Obs,v. 21, n. 1,p. 25-48, 2006), quase todos estes pontos podem se beneficiar de uma política de intervenção precoce em crianças com baixo peso em países em desenvolvimento. Eles mostraram que esta política pode reduzir a mortalidade infantil, reduzir a carga sobre as famílias, reduzir os custos dos cuidados de saúde neonatal, reduzir os custos dos cuidados de saúde para crianças, aumentar a produtividade através da redução nanismo, aumentar a produtividade através do aumento da capacidade cognitiva, reduzir os custos das doenças crônicas e melhorar a saúde da próxima geração.

É preciso, porém, ir além das abordagens simplistas – modelos são úteis, porém não correspondem à realidade em todas as ocasiões. É necessário utilizar dados reais versus dados estilizados, medida compulsória do peso ao nascer em uma população, enquadramento genérico aplicado a populações de renda alta, média e baixa em nível mundial. Além disso, é desejável passar para uma abordagem do capital humano, e analisar a utilidade e aspectos de advocacia envolvidos.

Finalmente, após uma análise de custo-benefício, a agenda política. Aqui esbarramos na falta de uma intervenção específica e de natureza nãoespecífica das abordagens atuais. Os políticos pensam que já investem mais que adequadamente em saúde materna e infantil. Há ainda outros elementos a enfrentar: prioridades políticas, ideologia, ciclos de voto e de opinião pública.

No ponto de vista pragmático, esta perspectiva significa que diferentes estratégias podem ser mais apropriadas para a redução da doença em diferentes populações (Gluckman et al., 2005b). Assim, nos países desenvolvidos, o foco deve ficar sobre intervenções pós-natais para limitar o consumo de energia e aumentar o gasto energético. Em populações de países em desenvolvimento uma maior ênfase no bem-estar da mãe pode ser importante para permitir que as gerações seguintes mantenham a saúde metabólica durante a transição para um ambiente socioeconômico de maior densidade energética. Abordagens importantes nesta configuração incluem o adiamento da primeira gravidez até que a mãe esteja totalmente madura, por exemplo, pelo menos, 4-5 anos após a menarca, garantindo um estado nutricional adequado no momento da concepção, e com foco na saúde materna e nutrição durante a gravidez (Gluckman et al., 2007,*Am J Hum Biol,*v. 19,p. 1-19).

Dia 18/12/2009 - 14:15-15:15

Risk, resilience, and gene x environment interactions in primates - Stephen Suomi

A apresentação do Prof. Suomi foi pautada principalmente pela apresentação de vídeos e de conceitos etológicos. A pesquisa apresentada é baseada no estudo da relação entre a criação de macacos Rhesus pelas progenitoras ou por outros macacos e na demonstração do uso deste modelo em diversos

aspectos da interação social, expressão gênica, fenótipos de neurotransmissores cerebrais e capacidade de imitação dos animais. Foram mostrados, principalmente, vídeos e figuras de aspectos da interação social de macacos Rhesus. Genes envolvidos nas vias de serotonina são significativamente, diferencialmente, metilados entre macacos Rhesus criados pela mãe e criados num berçário. Desta maneira, mecanismos epigenéticos podem ser verificados neste modelo. Por outro lado, macacos Rhesus criados pela mãe têm mais serotonina em núcleos da rafe, tálamo, núcleos estriados, lobos temporal e frontal. Um achado similar também foi encontrado nos trabalhos apresentados. Genes envolvidos no eixo hipotálamo-hipófise-adrenal são significativamente, diferencialmente, metilados entre macacos Rhesus criados pela mãe e criados num berçário.

Numa outra investigação foram apresentados trabalhos mostrando que macacos Rhesus criados por outros macacos num berçário (e não pela progenitora) são mais propensos a consumir álcool (Schwandt et al., Feb. 2010,Alcohol,v. 44, n. 1,p. 67.)

MINICURRÍCULOS

O professor James Heckman formou-se em matemática pelo Colorado College em 1965 e completou o doutorado em economia pela Princeton University em 1971. Atualmente, é titular da cadeira Henry Schultz do Departamento de Economia da Universidade de Chicago e diretor do Economics Research Center e do Center for Social Program Evaluation at the Harris School of Public Policy. Também é *senior research fellow* da American Bar Foundation. Por seu trabalho, recebeu a medalha John Bates Clark da Associação Americana de Economia em 1983 e o Prêmio Nobel em Economia em 2000. Sua pesquisa dedica-se ao desenvolvimento de uma base científica para a avaliação de políticas econômicas, e sua mais recente pesquisa enfoca o desenvolvimento humano e dos ciclos de vida habilidade formação, com uma ênfase especial sobre a economia da primeira infância. Sua pesquisa gerou políticas públicas importantes em áreas como educação, legislação trabalhista, programas de salário mínimo, lei antidiscriminação e direitos civis. Ele recebeu numerosos prêmios por seu trabalho, incluindo o prêmio John Bates Clark da American Economic Association, em 1983; o Prêmio Nobel em Ciências Econômicas (com Daniel McFadden) em 2000; o Prêmio Dennis Aigner de Econometria Aplicada do *Journal of Econometrics*, Prêmio Theodore W. Schultz da American Agricultural Economics Association em 2007; o Prêmio Jacob Mincer Lifetime Achievement Award em Economia do Trabalho em 2005; bem como a Medalha Ulysses da University College Dublin, também em 2005. Atualmente é editor associado do *Journal of Labor Economics* e membro da National Academy of Sciences, da American Academy of Arts and Sciences, da Econometric Society, da Society of Labor Economics e da American Statistical Association.

Peter Gluckman é professor de Pediatria e Biologia Perinatal e ex-diretor *liggins* do Institute for Medical Research e do National Research Centre for Growth and Development, na University of Auckland, Nova Zelândia. Desde maio de 2009, ele serve como *chief science advisor* do primeiro-ministro da Nova Zelândia. Foi chefe do departamento de Pediatria e diretor da Faculty of Medical and Health Sciences. É o único neozelandês eleito para o Institute of Medicine of the National Academies of Science (EUA) e para a Academy of Medical Sciences of Great Britain (Grã-Bretanha). Profundamente envolvido em diferentes

aspectos de políticas de desenvolvimento em ciência, saúde e educação. Sua pesquisa estuda a importância do início da vida dos seres humanos. Procura entender como o ambiente a que está exposto o bebê entre a concepção e o nascimento determina sua infância e saúde ao longo da vida – e o impacto deste conhecimento para indivíduos e populações. Autor de mais de 500 artigos científicos e editor de oito livros, incluindo dois de prestígio em sua área de atuação. Sua pesquisa recebeu diversos prêmios e reconhecimento internacional de importantes organizações, incluindo The Royal Society, Londres.

O professor Sir Michael Rutter é clínico-geral, neurologista, pediatra e psiquiatra. Primeiro consultor em psiquiatria infantil no Reino Unido e chefe do Department of Child and Adolescent Psychiatry at the Institute of Psychiatry, Londres, e diretor honorário do Medical Research Council Child Psychiatry Unit, Reino Unido. Seus estudos sobre autismo, depressão, comportamentos antissociais, dificuldades de leitura, crianças carentes, crianças hiperativas, resultados e efeitos das escolas e sobre crianças cujo problema psiquiátrico tem claramente um componente orgânico resultaram em inúmeras publicações. Uma das mais importantes foi *Maternal Deprivation Reassessed,* de 1972, na qual ele defende (contra John Bowlby) que a norma para crianças é a formação de múltiplas ligações ao invés de ligação com apenas uma pessoa. Reconhecido como um dos responsáveis pelo estabelecimento da psiquiatria infantil como uma especialidade médica e biopsicossocial, com forte base científica. Em 1994, criou o Social, Genetic and Developmental Psychiatry Unit no Institute of Psychiatry. O objetivo do centro é encontrar a ponte entre "nature" (genética) e "nurture" (ambiente) e entender como eles interagem no desenvolvimento das complexidades do comportamento humano, como depressão, distúrbios de deficit de atenção e de hiperatividade em crianças. Professor Rutter foi condecorado cavaleiro pela Rainha da Inglaterra em 1992 e é membro honorário da British Academy, membro da Royal Society e sócio-fundador da Academia Europeia e da Academy of Medical Sciences. O Michael Rutter Centre for Children and Adolescents at the Maudsley Hospital, em Londres, recebeu seu nome como homenagem.

O professor Stephen J. Suomi é chefe do Laboratory of Comparative Ethology no National Institute of Child Health and Human Development (NICHD), National Institutes of Health (NIH), EUA. Professor pesquisador na University of

Virginia (Psicologia), na University of Maryland, College Park (Desenvolvimento Humano) e na Johns Hopkins University (Higiene Mental), EUA. Professor adjunto na Pennsylvania State University (Desenvolvimento Humano) e na University of Maryland, Baltimore County (Psicologia), EUA. Autor e coautor de mais de 300 artigos em publicações científicas e capítulos de livros, tendo apresentado seu trabalho em convenções, colóquios e *workshops* nos Estados Unidos e em 12 outros países. Formou-se em Psicologia pela Stanford University e fez doutorado na University of Wisconsin-Madison, onde foi professor antes de ingressar na NICHD. Reconhecido internacionalmente por sua extensa pesquisa com *rhesus monkeys* e outros primatas na area de desenvolvimento biocomportamental. Sua pesquisa atual estuda três assuntos: a interação entre genética e o meio para formação de trajetórias individuais, o fator de continuidade x mudança e a estabilidade relativa de características individuais ao longo do desenvolvimento e o nível onde descobertas e observações, feitas em macacos em cativeiro, podem ser consideradas não somente para macacos selvagens mas também para humanos vivendo em culturas diferentes.

O professor Mark Hanson é director-fundador do Institute of Developmental Sciences (URL) na University of Southampton, diretor da Division of Developmental Origins of Health and Disease na University's School of Medicine e professor de *cardiovascular science na* British Heart Foundation. Sua pesquisa foca-se nas condições de desenvolvimento do feto no útero materno e na influência deste período para desenvolvimento de enfermidades posteriores, incluindo doenças circulatórias, do coração, diabetes do tipo 2 e obesidade. Autor de livros e publicações científicas.

Adele Diamond é professora de Developmental Cognitive Neuroscience Canada Research Chair 1, Department of Psychiatry, The University of British Columbia, Canadá. Uma das pioneiras no campo de *developmental cognitive neuroscience.* Sua pesquisa estuda o desenvolvimento inicial de controle de funções cognitivas dependentes do córtex pré-frontal, mecanismos neuroanatômicos, genéticos e neuroquímicos que tornam essas funções possíveis, e em como fatores do meio e biológicos podem modificar estas funções cognitivas. Recebeu os prêmios 21st Century Award for Achievement, International Biographical Centre, Cambridge, UK, Tier 1 Canada Research Chair e YWCA Woman of Distinction Award. Formou-se em psicologia no Swarthmore College, EUA, fez doutorado em

Developmental Psychology em Harvard, EUA e pós-doutorado em Neuroanatomy na Yale Medical School, EUA.

O professor Craig T. Ramey é diretor do Center for Health and Education. Especializado em estudo de fatores que afetam o desenvolvimento da inteligência, comportamento social e desempenho escolar em crianças pequenas. Nos últimos 30 anos, juntamente com a dra. Sharon Ramey, tem conduzido uma pesquisa envolvendo 14 mil crianças e famílias em em 40 estados. Autor de mais de 225 publicações, incluindo cinco livros, atua como consultor de governos federais e estaduais, além de agências privadas, fundações e mídia. Formou-se em psicologia pela West Virginia University, EUA, fez doutorado na mesma universidade no campo de Life Span Developmental Psychology, e seu pós-doutorado em *human development*, pela University of California, Berkeley, EUA.

A professora Sharon L. Ramey é diretora do Georgetown University Center for Health and Education, EUA, recebeu muitos prêmios por seu trabalho. Seus interesses profissionais incluem o estudo do desenvolvimento da inteligência e desempenho infantil, intervenções na tenra infância, as mudanças na família americana e a transição para a escola, incluindo 8 mil crianças ex-participantes do programa Head Start, e 3 mil outras crianças e famílias. Sua pesquisa tem estudado os efeitos do ambiente no comportamento e nos efeitos pré-natais do álcool, nicotina e cocaína.

O Dr. James Fraser Mustard é um dos líderes mundiais em pesquisa na área médica. Atualmente, dedica-se à infância e desenvolvimento e seu período crucial, até os seis anos de idade. Estabeleceu o Council for Early Child Development and Parenting, Canadá e tornou-se nacional e internacionalmente um defensor da importância do desenvolvimento cerebral nos primeiros anos de vida para a saúde, qualidade de vida, comportamento e aprendizado pelo resto da vida. Ao longo de sua carreira recebeu diversos prêmios e influenciou políticas de saúde no Canadá, servindo em diversos comitês federais e locais, conselhos e comissões. Formou-se em medicina pela University of Toronto, Canadá, fez doutorado pela Cambridge University, Reino Unido. Atualmente envolvido em projetos com os governos do Canadá e Austrália, Banco Mundial, Banco Interamericano de Desenvolvimento, Unicef e Aga Khan University, Paquistão, sempre enfatizando a enorme importância do desenvolvimento de crianças na tenra infância e seu impacto na sociedade.

RESUMOS

POLÍTICAS DE EDUCAÇÃO REGULAR E ESPECIAL NO BRASIL: SOBRE OS PERIGOS DE TRATAR AS CRIANÇAS OUVINTES COMO SE FOSSEM SURDAS, E AS SURDAS, COMO SE FOSSEM OUVINTES *

Autores:
Fernando C. Capovilla
Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo

Todo e qualquer sistema de escrita viável do passado, presente ou futuro mapeia a fala, especialmente as ortografias alfabéticas. O princípio alfabético é o de mapeamento grafema-fonema (Robinson, 1995, The story of writing)

Nem todas as línguas são faladas, nem todos os sistemas de escrita mapeiam a fala: Quando a língua de sinais é escrita por meio de sistemas como SignWriting (Capovilla e Sutton, 2009), simatosemas mapeiam quiremas e propriedades de mão, tais como configuração, orientação da palma, local de articulação e movimento. Tal mapeamento permite codificar, armazenar, processar, recuperar, decodificar, compreender e expressar informação; e é uma ferramenta poderosa para desenvolver o pensamento formal. Já que o surdo deve aprender a ler e escrever alfabeticamente, é preciso cuidar de arquitetar um sistema de suporte para promover o desenvolvimento de habilidades de leitura e escrita. Para isso é preciso fomentar as habilidades de expressão e compreensão por meio de língua de sinais, e as habilidades de codificação e decodificação por meio da ancoragem na fala. É preciso tratar as crianças ouvintes como ouvintes ao ensiná-las a ler e escrever com base no mapeamento grafema-fonema; e tratar as crianças surdas como surdas ao combinar língua de sinais naturais e sistemas de sinais especialmente desenhados como cued speech e visual phonics, cada qual em seu tempo certo, para ensiná-las a ler e escrever alfabeticamente e fomentar suas habilidades de compreensão da língua falada.

(Capovilla, Tratado de educação de surdos, no prelo)

---

*Conferência proferida na Academia Brasileira de Ciências, Meeting on Early Childhood Education, Brazilian Public Policy Roundtable, Public Policies in Literacy Acquisition for Hearing and Deaf Children, inverno de 2010.

Este breve capítulo comenta os perigos de estabelecer políticas públicas em educação contrárias à evidência científica, especialmente os riscos de tratar crianças ouvintes como se fossem surdas, e crianças surdas como se fossem ouvintes ou deficientes auditivas. Crianças ouvintes são tratadas como se fossem surdas quando são impedidas de aprender a ler por decodificação grafofonêmica e a escrever por codificação fonografêmica. Crianças surdas são tratadas como se fossem ouvintes ou deficientes auditivas quando são impedidas de usar a língua de sinais como ferramenta metalinguística, para aprender a ler e escrever, e forçadas a tentar compreender a língua falada (presumivelmente por leitura labial) em escolas comuns de modo a se alfabetizar. Tal cenário da política pública de educação brasileira é criticado com base na evidência científica.

Parte 1: Sobre os perigos de tratar crianças ouvintes como se fossem surdas

As ortografias alfabéticas foram criadas para codificar e decodificar a fala. Daí a importância de ancorar a alfabetização em alguma propriedade conspícua da fala, de preferência os sons da fala, os fonemas; ou, na ausência completa de audição e de memórias auditivas, os seus correspondentes visíveis, os fanerolaliemas, desde que orientados por tabelas de legibilidade orofacial e de correspondência entre fanerolaliemas e grafemas (cf. Capovilla, 2010). Qualquer um que tente aprender a ler e escrever com precisão sem fazer uso de alguma propriedade conspícua da fala se confronta com uma tarefa de memorização visual praticamente impossível de cumprir, estando fadado a cometer uma profusão de paralexias e paragrafias ideográficas, como as de tomar uma palavra por outra visualmente parecida, trocar letras por outras letras e números, e trocar a ordem das letras nas palavras. Este é precisamente o caso com alunos surdos, cuja abordagem visual ideográfica e global, baseada no processamento do hemisfério cerebral direito, faz com que sua leitura e escrita sejam praguejadas de paralexias e paragrafias ideográficas (Capovilla e Capovilla, 2006; Capovilla, Capovilla, Mazza, Ameni, Neves, 2006; Capovilla e Mazza, 2008; Capovilla, Mazza, Ameni, Neves e Capovilla, 2006). Tais paralexias e paragrafias persistentes decorrem da abordagem ideovisual e global à leitura, cuja persistência revela sua dificuldade em alfabetizar-se, a aprender a decodificar. Tal dificuldade persiste até que os surdos sejam auxiliados a tomar atalhos eficazes para contornar sua falta de

acesso à dimensão fonológica da fala, tais como *cued speech*, *visual phonics* e métodos de ancoragem na fala, orientados sistematicamente pela legibilidade orofacial e estabilidade das correspondências entre fanerolaliemas e grafemas (cf. Capovilla, 2010). Até que consigam aprender a quebrar o código da escrita por mapeamento na fala, o *padrão de leitura surdo* é essencialmente *ideográfico*, e consiste em tentar basear-se exclusivamente em reconhecimento visual direto sem qualquer auxílio de decodificação.

Ainda que possa parecer surpreendente, o fato é que esse *padrão de leitura ideográfico surdo* não é exclusivo de pessoas surdas. Assim como a perda auditiva pode ser uma disfunção iatrogênica, produzida por imperícia médica, o *padrão de leitura ideográfico surdo* em alunos ouvintes sem dislexia do desenvolvimento é uma condição ou disfunção essencialmente pedagogênica, produzida por nada além de mera e acentuada imperícia pedagógica. De fato, no último quarto de século, o *establishment* pedagógico brasileiro impôs um método visual ideográfico global que criou forte prevalência do *padrão de leitura ideográfico surdo* na população escolar brasileira. Ironicamente, a irresponsável abordagem responsável por isso, obcecada por desinventar e desconstruir o princípio alfabético e que, ao cabo de 25 anos, logrou arruinar as habilidades de leitura e escrita de gerações de escolares brasileiros, é a mesma que atribuiu a si própria, cinicamente, a melíflua alcunha de "construtivismo". Depois de fortes acusações do Comitê Internacional de Especialistas em Alfabetização Infantil da Câmara dos Deputados (cf. Cardoso-Martins, Capovilla, Gombert, Oliveira, Morais, Adams e Beard, 2007) e de pesquisadores da Universidade de São Paulo (e.g., Seabra e Capovilla, 2010) acerca dos desastrosos resultados dessa abordagem, os próprios arautos dessa abordagem começaram a reconhecer seus desacertos, ainda que de modo ainda pífio e melancólico em esporádicos *mea culpa* (e.g., Soares, 2003).

Nos últimos 25 anos, o *establishment* pedagógico neste país impôs o método ideográfico visual global que criou forte prevalência do *padrão de leitura ideográfico surdo* na população escolar brasileira. Ao arrepio da ciência da leitura, em especial desde a década do cérebro, esse *establishment* pregou fanaticamente a falsa crença de que a alfabetização seria um processo natural pouco relevante que, eventualmente, ao longo dos anos, acaba acontecendo de qualquer modo, desde que não seja ensinado pois, se

for, as crianças deixarão de aprender e se transformarão em robôs descerebrados. Essa crença permeia documentos como os Parâmetros Curriculares Nacionais de Alfabetização (PCNs em alfabetização), que decretam o que os professores devem fazer e o que eles não devem fazer. A essência dessas recomendações pode ser assim sumariada: 1) Com respeito à leitura: a) Deve-se suprimir cartilhas e introduzir textos sofisticados em seus portadores originais já desde o início do ano letivo; b) Deve-se evitar a todo custo ensinar decodificação grafofonêmica, do contrário, as crianças se tornarão descerebradas; c) Deve-se incentivar as crianças a adivinhar o que está escrito com base em ilustrações e no contexto, mas jamais na decodificação; se alguma decodificação se mostrar inevitável, então ela deve ser feita apenas incidentalmente, aqui ou ali, mas jamais de modo sistemático para ensinar cifragem de sons por letras e decifragem de letras em sons; d) Deve-se impedir as crianças de ler em voz alta; em vez disso, deve-se incentivar apenas a leitura silenciosa de textos que elas tenham ouvido previamente sob a forma de contar histórias; e) Deve-se evitar pedir às crianças para ler novos textos; em vez disso, deve-se ler as histórias em voz alta para elas, pedir a elas que façam leitura silenciosa dessas mesmas histórias, e então deve-se pedir que elas façam uma contação coletiva da história a partir da memória do grupo, como se elas tivessem realmente lido, e fingir, então, que essa contação coletiva reflete o conteúdo que elas conseguiram ler silenciosamente e não o mesmo conteúdo que elas simplesmente haviam ouvido anteriormente; 2) Com respeito à escrita: a) Deve-se evitar a todo custo ensinar codificação fonografêmica, assegurando-se que a criança jamais aprenda a escrever por codificação de sons em letras; do contrário, ela será incapaz de escrever qualquer coisa com significado; b) Deve-se evitar requerer escrita sob ditado, ou as crianças podem desconfiar que o código alfabético consegue mapear os sons da fala, registrando o pensamento em papel por codificação; c) Deve-se ter certeza de que as crianças não se dediquem a exercícios caligráficos que poderiam desenvolver a coordenação oculomanual visoespacial, do contrário elas poderiam se tornar robotizadas; d) Em vez disso, deve-se considerar qualquer garrancho sem sentido como se fosse escrita; no caso de alguém criticar a caligrafia da criança como ilegível, deve-se ter certeza de que não se perceba que exercícios caligráficos poderiam melhorá-la; e) Mais importante que o aspecto físico garranchento da escrita é a sua composição em termos da escolha das letras a serem arranjadas serialmente; para tanto, é importante que o

professor, além de jamais ensinar a escrever por codificação de sons em letras, jamais corrija a escrita para adequá-la à fala; do contrário, as crianças poderiam virar robôs de um dia para o outro.

Tais mandamentos configuram o método ideovisual global que, preconizando a cisão entre língua falada e a língua escrita (como se a segunda não mapeasse a primeira, mas fosse independente dela), proíbe o ensino de leitura por decodificação e o ensino de escrita por codificação, como se a articulação da escrita no falar e no pensar em palavras não contribuísse para tornar a criança mais articulada e inteligente, mas tivesse a misteriosa capacidade mágica de transformar a criança num asno. Nesse quarto de século, os ideólogos dessa crença e seus inspetores, entronizados nas delegacias de ensino e secretarias de Educação, se esmeraram em sufocar qualquer livre iniciativa em pesquisa em alfabetização e qualquer liberdade de pensamento divergente. Professores alfabetizadores que ousassem pensar diferente e fossem pegos ensinando a codificar e decodificar, tomando ditado, ou corrigindo a escrita de seus alunos, eram sujeitos a sofrer repreensões severas e, na reincidência, mesmo, processos administrativos. Os cadernos dos alunos contendo essas atividades serviam de prova do crime, não importando o quanto esses alunos estivessem aprendendo.

As consequências das políticas públicas que entronizam esse método ideovisual foram analisadas em diversos estudos. Num desses, Seabra e Capovilla (2010) entrevistaram 14 professores de 1º ano de ensino fundamental no início do primeiro semestre e pediram a eles que declarassem a porcentagem de tempo que pretendiam gastar no ensino de leitura baseado em textos ou fonemas. Ao cabo do primeiro semestre, os autores avaliaram as habilidades de leitura dos 345 alunos de 1º ano daqueles professores por meio de testes validados e padronizados de habilidades de leitura de palavras isoladas por decodificação e reconhecimento visual, bem como de compreensão de leitura de textos. Os resultados encontram-se representados nas Figuras 1 e 2. Tais achados revelam algumas das consequências de tratar crianças ouvintes como se fossem surdas (i.e., de impedi-las de ancorar o texto nos sons da fala). A primeira consequência é a sabotagem das habilidades de decodificação e codificação e, com isso, a sabotagem da formação do léxico ortográfico que deveria permitir a leitura e a escrita fluentes. Isso é ilustrado na Figura 1: Quanto maior o tempo gasto na tentativa de

ensinar desde o início com base em textos sofisticados nos portadores originais, tanto menor o nível de competência de leitura de palavras ao final do 1º semestre. Reciprocamente, quanto maior o tempo investido no ensino-aprendizagem de leitura escrita com base nas correspondências entre grafemas e fonemas no início do 1º semestre, tanto maior o nível de competência de leitura de palavras ao final do 1º semestre. (Nota: todos os testes citados neste capítulo, como TCLPP, TCLS, TVRSL e TNF-Escrita podem ser encontrados em Capovilla e Raphael, 2005).

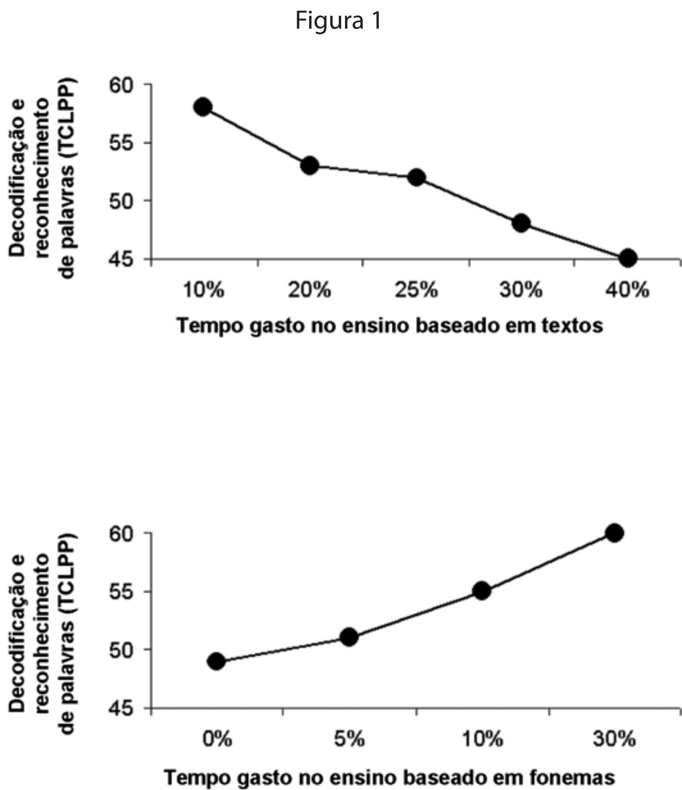


Figura 1. Escore de competência de leitura de palavras por decodificação e reconhecimento (TCLPP) ao final do 1º semestre, como função da porcentagem de tempo gasto pelo professor em alfabetizar a partir de textos ou de fonemas no início do 1º semestre. A segunda consequência de tratar crianças ouvintes como se elas fossem surdas (ou seja, de impedir a ancoragem do texto nos sons da fala) é a sabotagem da compreensão de textos, como ilustrada na Figura 2. Quanto maior o tempo gasto na tentativa de ensinar a ler e escrever com base em textos sofisticados em seus portadores originais introduzidos logo no início do 1º semestre (antes que as crianças tivessem tido chance de aprender a decodificar e a codificar), tanto pior o nível de competência de compreensão de textos ao final desse semestre. Reciprocamente, quanto maior o tempo dedicado ao ensino-aprendizagem de correspondências grafema-fonema para codificar e decodificar no início do 1º semestre, tanto maior o nível de competência de compreensão de textos ao final desse 1º semestre.

Figura 2

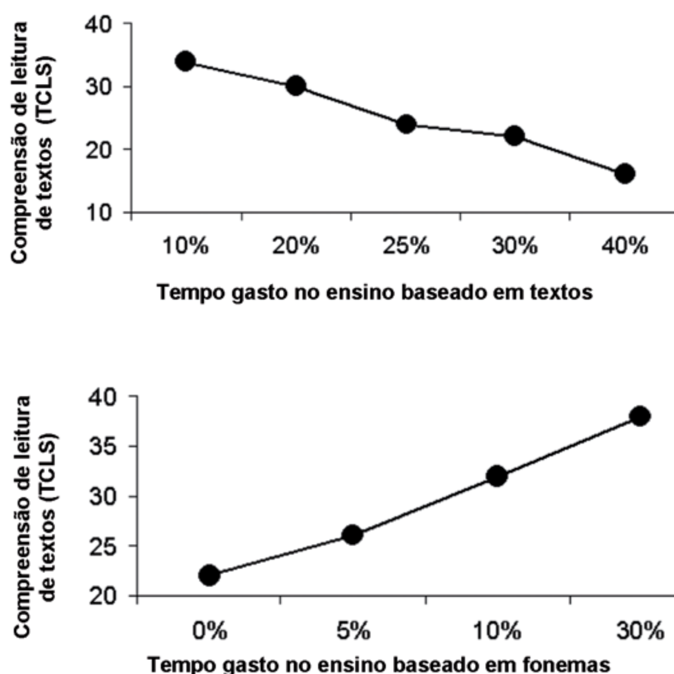


Figura 2. Escore de compreensão de leitura de textos (TCLS) ao final do 1º semestre, como função da porcentagem de tempo gasto pelo professor em alfabetizar a partir de textos ou de fonemas no início do 1º semestre.

O estudo demonstrou que, ao adotar uma postura, à la Mahatma Gandhi, de desobediência civil das diretrizes tortas dos PCNs em alfabetização que insistem em desorientar os professores para que tratem as crianças ouvintes como se fossem surdas, os professores podem, de verdade, passar a fomentar fortemente o desenvolvimento das competências de decodificação fluente na leitura e de consequente formação de léxico ortográfico e compreensão de textos de seus estudantes já no 1º semestre. A consciência disso tem mudado a postura de boa parte do professorado alfabetizador desde que esses estudos seminais foram conduzidos no início do século, bem como a postura das secretarias de Educação que, incapazes de continuar tentando esconder o sol com a peneira, têm passado a permitir aos professores cada vez maior liberdade e autonomia.

Esses achados seminais ilustram as descobertas de diversas pesquisas conduzidas desde então, todas elas demonstrando que, quando o *establishment* pedagógico brasileiro impõe os PCNs em alfabetização e força os professores a usar o falido método ideovisual global, ele condena a população escolar brasileira a sofrer dessa séria disfunção pedagogênica que é o prevalente e persistente *padrão de leitura ideográfico surdo*, um *padrão dislexicoide* que, embora superficialmente

semelhante ao da dislexia do desenvolvimento, decorre apenas e tão somente da inépcia do *establishment* pedagógico que consterna os professores e os proíbe de alfabetizar, e desorienta as crianças e as impede de aprender. Evidência ulterior pode ser encontrada em estudos sumariados em Seabra e Capovilla (2010), que demonstram que escolas que usam o método fônico alcançam escores significativamente superiores em avaliações nacionais, como o Saeb e a Prova Brasil. A alfabetização fônica engaja a fala e o pensar em palavras como base para o ensino-aprendizagem do decodificar o texto em fala, e do codificar a fala em texto. Por isso desenvolve não apenas as competências de leitura escrita como, também, a inteligência verbal e a aprendizagem por meio da leitura.

Parte 2: Sobre os perigos de tratar crianças surdas como se fossem ouvintes

Na seção anterior vimos como as malfadadas políticas públicas de educação, impostas pelo *lobby* construtivista nos últimos 25 anos, têm levado as escolas a tratar crianças ouvintes como se fossem surdas. Essas políticas têm logrado cumprir essa estapafúrdia missão ao privar as crianças do método fônico. Veremos agora como as políticas públicas em educação, orquestradas pelo mesmo *establishment* construtivista, têm ameaçado por uma pá de cal na educação de surdos e no futuro das crianças surdas, ao desmontar as escolas bilíngues que, até então, as educavam em Libras-Português, espalhar as crianças surdas em escolas comuns despreparadas para compreendê-las e ensiná-las em sua língua, e instruir essas escolas comuns a tratar as crianças surdas como se fossem ouvintes ou, na melhor das hipóteses, deficientes auditivas, ao arrepio dos direitos humanos, dos direitos da criança a uma educação adequada às suas necessidades, e à especificidade linguística da Libras, reconhecida em lei federal.

Essas políticas têm se esforçado em lograr essa estapafúrdia missão ao privar as crianças de sua língua materna, a Libras (Libras, cf. Capovilla, Raphael e Mauricio, 2009[a] e 2009[b]), como metalinguagem e veículo do ensino-aprendizagem, e ao arrancá-la do seio de sua comunidade escolar sinalizadora, onde costuma(va) compreender e fazer-se compreender em sinais e onde costuma(va) aprender em sua língua materna, a mesma língua reconhecida em Lei Federal Nº 10.436, de 24 de abril de 2002, e regulamentada pelo Decreto Federal Nº 5.626, de 2 de dezembro de 2005, cujo espírito é o de reconhecer

oficialmente a Libras e estabelecer seu ensino e divulgação, para que a educação possa se dar em Libras.

Contrariando esse espírito, já que as escolas comuns não estão ainda capacitadas em absoluto para receber crianças surdas, o Decreto Federal Nº 6.571, outorgado em 2008, estabeleceu que: O sistema escolar deve matricular crianças com deficiências, distúrbios globais de desenvolvimento e habilidades intelectuais elevadas em classes comuns de escolas comuns no período principal, bem como, no contraturno, em atendimento escolar especializado a ser oferecido preferencialmente em classes especiais de escolas comuns, mas também, eventualmente, em instituições especiais públicas ou privadas sem fins lucrativos.

Em consequência desse decreto, e para assegurar o recebimento dos recursos do Fundeb em dobro por criança matriculada no turno principal em escola comum e no turno complementar em atendimento educacional especializado, as prefeituras em todo o Brasil têm iniciado o tenebroso processo de descaracterização das escolas especiais, de remoção das crianças surdas das escolas bilíngues (escolas especiais que ensinam em Libras e Português), e de sua dispersão em escolas comuns monolíngues, que ensinam em Português apenas, e que ainda estão completamente despreparadas para sequer se comunicar com a criança em Libras, quanto mais para educá-la nessa língua. As consequências dessa nefasta política podem ser antevistas claramente a partir do conjunto de achados de um dos programas de pesquisa mais compreensivos já conduzidos no mundo, o Pandesb (Programa de Avaliação Nacional do Desenvolvimento da Linguagem do Surdo Brasileiro) financiado pela Capes, pelo CNPq e pelo Inep.

Ao longo de uma década, o Pandesb examinou 8 mil estudantes surdos brasileiros do 1º ano do ensino fundamental até o ensino superior de 15 estados brasileiros, representando todas as regiões geográficas do Brasil. Cada um dos 8 mil estudantes surdos foi examinado durante 20 horas em diversas baterias de testes estandardizados que avaliam diversas competências como leitura alfabética e orofacial, compreensão de leitura de textos, vocabulário de escrita e qualidade ortográfica da escrita, vocabulário em Libras e Português, memória de trabalho, entre outras. O estudo examinou o desenvolvimento de linguagem em crianças surdas como função das características do

estudante (idade e grau de perda auditiva), alocação escolar (escola comum versus especial), língua de ensino (Português apenas *versus* Libras e Português), tendo como covariantes fatores como a série escolar, a idade cronológica e o nível de inteligência. A Figura 3 representa os efeitos da alocação escolar e da linguagem de ensino sobre a aquisição de linguagem em Português e Libras. Os resultados mostram que os estudantes surdos aprendem mais e melhor em escolas bilíngues (escolas especiais que ensinam em Libras e Português) do que em escolas monolíngues (escolas comuns que ensinam em Português apenas). De fato, competências como decodificação de palavras e reconhecimento de palavras, compreensão de leitura de textos, vocabulário em Libras, entre outras, foram significativamente superiores em escolas bilíngues do que em escolas comuns.

Figura 3

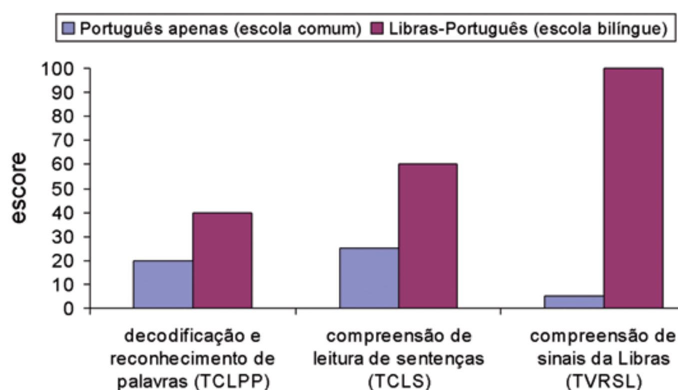


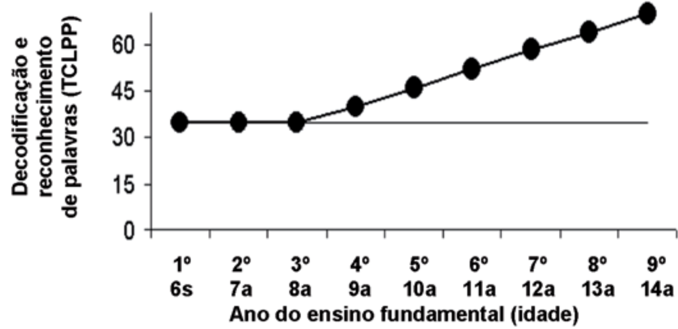
***Figura 3.** Efeito da alocação escolar (escolas bilíngues especiais versus escolas monolíngues comuns), e língua de ensino (Libras-Português versus Português apenas) sobre escores de decodificação e reconhecimento de palavras, compreensão de texto, e vocabulário em Libras de 8 mil surdos: Crianças surdas aprendem mais e melhor em escolas bilíngues especiais (Libras-Português) do que em escolas monolíngues comuns (Português apenas).*

Esse mesmo programa de pesquisas revelou o seguinte conjunto de achados:

1. Estudantes surdos começam adquirindo leitura escrita na 4ª série (aos nove anos de idade). Como representado na Figura 4, eles começam a exibir, em nível acima do acerto casual, competências decodificação de palavras e reconhecimento visual de palavras apenas na 4ª série.

Figura 4

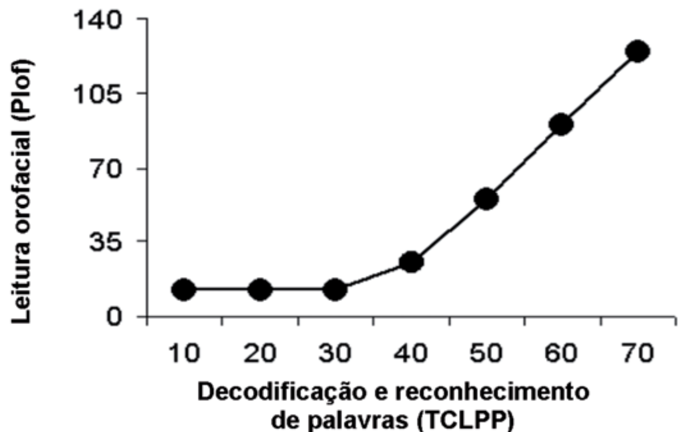
Figura 4. Aumento na competência de leitura alfabética de palavras (decodificação e reconhecimento visual no TCLPP) como função do ano escolar do ensino fundamental. A pontuação se destaca do nível de acerto casual no 4º ano.



2. À medida que os estudantes surdos começam a decodificar e compreender as palavras na escrita alfabética, eles começam a decodificar e compreender a fala por meio de leitura orofacial. Como representado na Figura 5, eles começam a decodificar e reconhecer a fala por meio de leitura orofacial apenas quando começam a decodificar e reconhecer a escrita na leitura alfabética. Ou seja, a habilidade de processar fanerolalemas (unidades de fala visível) só emerge com a aquisição da habilidade de processar grafemas (unidades de escrita). Tais achados coincidem com aqueles encontrados com crianças ouvintes do ensino infantil de três a seis anos, as quais só conseguem fazer leitura orofacial quando começam a se alfabetizar (Capovilla, de Martino et al., 2009). (Nota: a Prova de Leitura Orofacial (Plof) tem 144 itens com 12 alternativas, logo, sua pontuação casual é de 12. O Teste de Competência de Leitura de Palavras e Pseudopalavras tem 70 itens com duas alternativas, logo, a pontuação casual é de 35.)

Figura 5

Figura 5. Aumento na competência de leitura orofacial de palavras (Plof) como função da competência de leitura alfabética de palavras (decodificação e reconhecimento visual no TCLPP). Crianças surdas começam a decodificar e reconhecer a fala por meio de leitura orofacial apenas quando começam a decodificar e reconhecer a escrita na leitura alfabética.



3. Estudantes surdos começam a compreender textos na 4ª série (aos nove anos de idade). Como representado na Figura 6, eles começam a exibir compreensão de leitura de textos acima do nível do acaso no 4º ano.

Figura 6

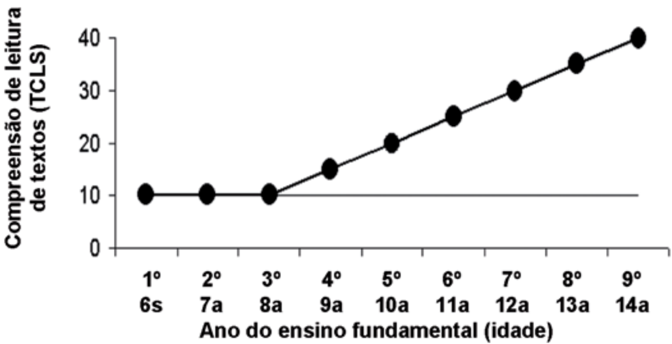


Figura 6. Aumento na compreensão de leitura de sentenças (TCLS) como função do ano escolar do ensino fundamental. A pontuação destaca-se do nível de acerto casual no 4º ano.

4. À medida que os estudantes surdos começam a compreender textos escritos, eles começam a compreender a fala por leitura orofacial. Como representado na Figura 7, eles começam a compreender Português por leitura orofacial (escore no TVPLOF) apenas quando começam a compreender textos escritos (escore no TCLS). (Nota: o Teste de Vocabulário em Português por Leitura Orofacial (TVPlof) tem 100 itens com quatro alternativas cada um, logo, a pontuação casual é de 25. O Teste de Competência de Leitura de Sentenças (TCLS) tem 40 itens com quatro alternativas cada uma, logo, a pontuação casual é de 10.)

Figura 7

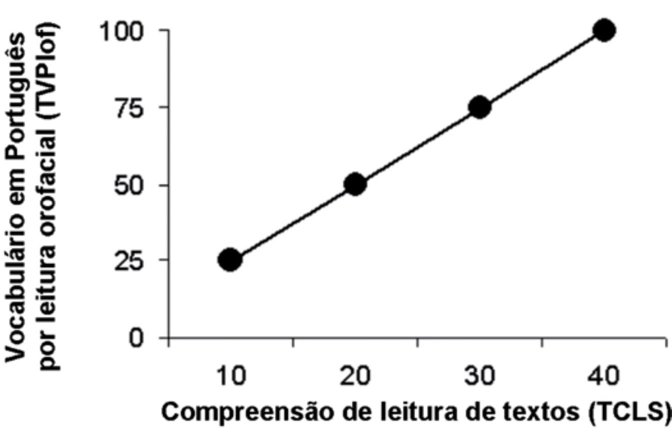


Figura 7. Aumento na compreensão da fala por leitura orofacial (TVPlof) como função da compreensão de leitura alfabética de sentenças (TCLS). Em crianças surdas, a compreensão da fala por leitura orofacial é função direta da compreensão de leitura alfabética. Crianças surdas começam a decodificar e reconhecer a fala por meio de leitura orofacial apenas quando começam a decodificar e reconhecer a escrita na leitura alfabética.

Raciocinando com tais dados, percebe-se que a impor essa política de inclusão (que remove as crianças surdas de sua escola bilíngue e as espalha em escolas incapazes de compreendê-la e ensiná-la em sua língua) com base na expectativa de que as crianças pré-alfabetizadas possam vir a fazer uso da leitura orofacial para aprender a ler e escrever é uma medida vã, irresponsável e falaciosa. A leitura orofacial não se desenvolve à parte da alfabetização, a menos que a criança surda receba ajuda profissional especializada intensiva, baseada em métodos comprovadamente eficazes, fora do contexto escolar. De outro modo, antes de serem capazes de fazer leitura orofacial, as crianças surdas terão que adquirir a competência de leitura escrita alfabética, e, isso, a pesquisa mostrou como elas aprendem mais e melhor em escolas bilíngues especiais do que em escolas comuns. Como essas crianças surdas de escola pública são alfabetizadas mais facilmente em escolas bilíngues do que em escolas comuns, fica claro que removê-las da escola bilíngue antes que elas possam se alfabetizar é uma decisão flagrantemente contraproducente e danosa, baseada em nada menos que completa ignorância. A conclusão peremptória e clara é que as *crianças surdas de escola pública só devem ser alocadas em turno principal de escolas comuns depois que elas tenham tido a chance de adquirir competência de leitura e escrita em turno principal na escola bilíngue*.

A pesquisa também identificou uma *interação* significativa entre *tipo de estudante* e *tipo de escola*: *enquanto a alocação, pelo critério inclusivo, na escola comum é mais adequada para estudantes com deficiência auditiva, a alocação, pelo critério linguístico, na escola bilíngue é mais adequada para a criança surda* (cuja língua materna é a Libras). De fato, a Figura 3, já discutida, representa o efeito da alocação escolar (escolas bilíngues especiais *versus* escolas monolíngues comuns), e língua de ensino (Libras-Português *versus* Português apenas) sobre escores de decodificação e reconhecimento de palavras, compreensão de texto, e vocabulário em Libras.

Um estudo recente (Capovilla, Temoteo, Brito, no prelo) forneceu evidência ulterior sobre a importância da língua de sinais para a alfabetização e o desempenho de leitura de crianças surdas do ensino fundamental. Esse estudo concentrou-se na Provinha Brasil, a avaliação nacional de leitura em Português destinada a estudantes da 1ª série (2º ano) e a adaptou em Libras. Denominada PBL2, a Provinha Brasil em Libras, que resultou dessa adaptação, é composta de 28 itens, cada qual com quatro alternativas. Nesse estudo, ela foi aplicada a centenas de alunos do 2º ao 5º ano, juntamente com testes de vocabulário em Libras (TVRSL), nomeação de figuras por escrita (TNF-Escrita), compreensão de leitura de sentenças (TCLS), e decodificação e reconhecimento de palavras (TCLPP), de modo a descobrir que competências contribuem mais para o desempenho de leitura na Provinha Brasil em Libras. Os achados são reveladores.

Como representado na Figura 8, os escores de leitura aumentaram significativamente, de ano a ano, do 2º ano ao 5º ano. Como a Provinha Brasil em Libras tem 28 itens, com quatro alternativas cada um, a pontuação casual é de sete acertos. Conforme a figura, a pontuação se destacou do nível de acerto casual já no 2º ano, e cresceu, ano a ano, até o 5º ano. Isso permitiu normatizar a PBL2 como prova válida para avaliar rendimento escolar de surdos do 2º ao 5º ano. A partir dessa Provinha Brasil validada e normatizada para o alunado surdo, torna-se possível fazer uso dela para sondar que competências cognitivas poderiam estar relacionadas ao desempenho, de modo a descobrir como melhorar o desempenho nessa Provinha Brasil e, por conseguinte, o rendimento escolar dos surdos.

Figura 8

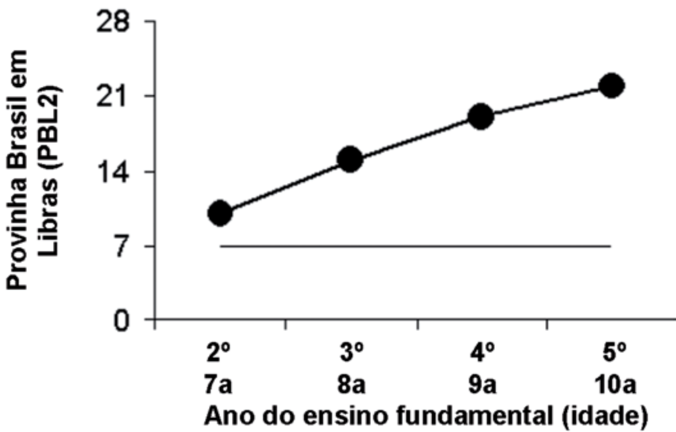
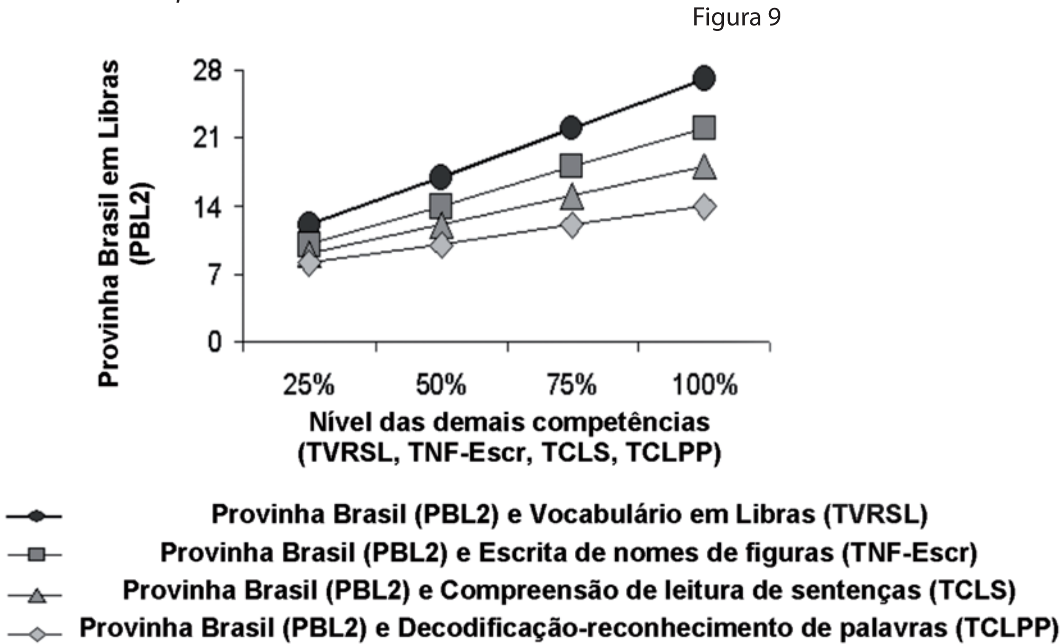


Figura 8. Aumento na pontuação na Provinha Brasil em Libras (PBL2) como função do ano escolar do ensino fundamental (do 2º ao 5º ano) e idade (sete a 10 anos) das crianças surdas.

O arrazoado é o seguinte: Considerando a Provinha Brasil como indicativa de rendimento escolar dos surdos, e descobrindo a contribuição relativa de algumas competências para o bom desempenho na Provinha Brasil, seria possível estimar a contribuição dessas competências para o rendimento escolar, de modo a ajuizar o efeito da privação de desenvolvimento de uma ou outra dessas competências. Isso foi feito preliminarmente nesse estudo, cujos resultados encontram-se representados na Figura 9. Como se depreende da figura, as competências que contribuíram mais para o desempenho na Provinha Brasil em Libras, como medida de rendimento escolar de surdos, foram, em ordem decrescente, vocabulário em Libras (compreensão de sinais: TVRSL), nomeação de figuras por escrita (TNF-Escrita), compreensão de leitura de sentenças (TCLS), e decodificação-reconhecimento de palavras (TCLPP).

Figura 9. Competências subjacentes ao desempenho na Provinha Brasil em Libras: primeiro Libras, depois escrita, depois compreensão de leitura de sentenças, por fim decodificação e reconhecimento de palavras.

Figura 9



Diante de tais achados, poder-se-ia perguntar o que distingue crianças surdas de crianças deficientes auditivas, e por que, até o Decreto Federal Nº 6.571 de 2008, a maior parte das crianças surdas encontra(va)-se em escolas bilíngues especiais, enquanto a maior parte das crianças deficientes auditivas encontra(va)-se em escolas comuns em inclusão. A resposta é simples e se baseia no critério linguístico óbvio: O que distingue as crianças surdas das crianças deficientes auditivas, e que sempre foi responsável pelo fato de a maior

parte das crianças surdas sempre ter procurado estudar em escolas bilíngues especiais (enquanto a maior parte das crianças deficientes auditivas podia ter sucesso em escolas comuns em inclusão), é o fato de que o sucesso da educação das crianças depende de a educação ser ministrada na língua materna (L1) dessas crianças. Como as crianças surdas têm Libras como sua L1, elas aprendem mais e melhor em escolas bilíngues. Como as crianças deficientes auditivas têm Português como sua L1, elas aprendem mais e melhor em escolas comuns sob inclusão. Esse arranjo é sumariado no Quadro 1.

Quadro 1. Recomendações derivadas do Pandesb, com 8 mil surdos do 1º ano do ensino fundamental ao ensino superior de 15 estados de todas as regiões brasileiras, para alocação escolar de estudantes surdos e deficientes auditivos a partir do critério linguístico e de rendimento escolar por alocação.

Quadro 1

Tipo de estudante	Perda auditiva: grau e idade	Língua	Contexto escolar ideal
Surdo	pré-lingual profunda	L1: Libras L2: Português	**Período principal:** escolar bilíngue (especial)
			Período complementar: escolar comum (inclusão)
Deficiente auditivo	pós-lingual profunda ou severa, ou pré-lingual moderada	L1: Português	**Período principal:** escola comum (inclusão)
			Período complementar: atendimento educacional especializado (exclusivo)

Como sumariado pelo quadro:

A. Crianças surdas se comunicam em Libras, pensam em Libras, sonham em Libras, porque têm na Libras a sua língua materna. Isso ocorre com essas crianças usualmente devido à confluência de dois fatores: 1) a ocorrência de perda auditiva profunda pré-lingual, que dificultou a aquisição do Português como língua materna; 2) a oportunidade de acesso relativamente precoce a uma comunidade sinalizadora durante a janela de desenvolvimento da linguagem, até seis anos.

Para essas crianças surdas, cuja L1 é a Libras e o Português é L2, o melhor arranjo educacional consiste em: 1) educação bilíngue dos dois aos seis anos em escolas bilíngues especiais; 2) dos seis aos nove anos educação em turno duplo BC (bilíngue comum, i.e., com turno principal em escola bilíngue e turno secundário em escola comum); e 3) a partir dos oito-10 anos (dependendo da criança), educação em turno duplo CB (comum-bilíngue, i.e., com turno principal em escola comum em inclusão e turno secundário em escola bilíngue).

B. Crianças com deficiência auditiva comunicam-se em Português, pensam em Português, sonham em Português, porque têm no Português a sua língua materna. Isso ocorre

com essas crianças usualmente devido à confluência de dois fatores: 1) ocorrência de perda auditiva que é ou: 1.1) profunda ou severa, mas pós-lingual (de modo a não ter impedido a constituição de um léxico fonológico que permita à criança continuar pensando em palavras), ou 1.2) pré-lingual, mas moderada (de modo a não impedir audição residual suficiente para, frequentemente com o apoio de próteses de amplificação, ter preservado desempenho auditivo suficiente para permitir à criança adquirir Português), ou 1.3) profunda ou severa e pré-lingual mas com implante coclear bem-sucedido; e 2) falta de oportunidade de acesso relativamente precoce a uma comunidade sinalizadora durante a janela de desenvolvimento da linguagem, ou falta de interesse ou necessidade em obter esse acesso.

Para essas crianças com deficiência auditiva, cuja L1 é o Português, o melhor arranjo educacional consiste em: 1) educação inclusiva em contraturno desde a educação infantil, com escola inclusiva no turno principal e atendimento educacional especializado no turno complementar. Nesse turno complementar, o objetivo deve ser o de aprimorar o desenvolvimento da consciência fonológica e fanerolaliêmica desde a educação infantil, e, a partir do ensino fundamental, fazer uso dessas competências metalinguísticas em auxílio à aquisição de leitura e escrita ancoradas na fala auxiliada pela leitura orofacial suplementada por *cued speech* e *visual phonics*.

Portanto: 1) Como L1 (língua materna) das crianças surdas, a Libras deve ser adquirida por imersão numa comunidade sinalizadora. Na educação pública, essa comunidade costuma(va) ser fornecida por professores sinalizadores fluentes e colegas surdos em escolas especiais. Como qualquer L1, Libras não pode ser "ensinada" para crianças surdas num "atendimento escolar especializado" por professores não fluentes que precisam atender crianças com outras condições (e.g., autismo, paralisia cerebral, deficiência intelectual, dislexia, cegueira); 2) Para crianças de escola pública (que não têm acesso a tratamento fonoaudiológico disponível em período integral para treino de leitura orofacial), Libras constitui a ferramenta ideal para o desenvolvimento metalinguístico, sendo especialmente importante do ensino infantil até a 4ª série, quando fomenta a alfabetização. De fato, evidência científica (Capovilla, 2009) demonstra que as escolas bilíngues especiais produzem maior competência de leitura e escrita em Português que as monolíngues comuns; 3) Tragicamente, contudo, em

consequência do Decreto Federal Nº 6.571, as escolas bilíngues especiais tradicionais estão sendo descontinuadas, e sua população escolar está sendo espalhada numa miríade de escolas comuns despreparadas, na esperança ingênua e desinformada de que a leitura orofacial vá salvá-las; 4) Tal política desinformada e irresponsável vem sendo adotada ao arrepio da evidência científica de um dos maiores programas do mundo de avaliação de desenvolvimento linguístico em escolares surdos, o Pandesb (Capovilla, 2009), financiado pela Capes, pelo CNPq, e pelo Inep, cujos achados com mais de 8 mil surdos em 15 anos, sugerem que a leitura orofacial emerge apenas em consequência da alfabetização, e que esta se dá melhor e mais cedo em escolas bilíngues do que em escolas comuns.

Para fins de políticas públicas em educação de surdos, não podemos ter inclusão escolar bem-sucedida sem que as crianças surdas possam estudar, no turno principal, em escolas bilíngues do ensino infantil (aos dois anos de idade) até o 4º ano do ensino fundamental (aos nove anos) e, no contraturno (a partir dos oito-10 anos, dependendo da criança) em escolar comuns. Nas últimas décadas, as escolas bilíngues especiais têm fornecido a comunidade linguística sinalizadora na L1 da criança surda, permitindo o desenvolvimento de sua personalidade e de suas competências cognitivas e linguísticas. Se as escolas remanescentes forem destruídas, assistiremos ao declínio do desenvolvimento cognitivo, linguístico e metalinguístico das crianças, com atraso da alfabetização e da leitura orofacial, e severos prejuízos para a inclusão escolar e social.

Em suma, para que possamos ter políticas públicas mais responsáveis e alinhadas com o conhecimento científico sobre desenvolvimento de linguagem infantil para a educação de ouvintes, deficientes auditivos e surdos, é preciso atentar às seguintes recomendações:

1. *Tratar crianças ouvintes como ouvintes* consiste em tirar vantagem do princípio alfabético implementando o método fônico de alfabetização, como fazem os países recordistas de competência de leitura em todo o mundo ocidental. É essencial que as crianças aprendam a articular leitura e audição, escrita e fala, para que as competências de ler e compreender, e escrever e falar possam fortalecer-se mutuamente num círculo virtuoso. Na articulação entre leitura e audição, as crianças devem aprender a tratar o ato

de ler como o ato de ouvir, com compreensão, o resultado da decodificação. Na articulação entre escrita e fala, as crianças devem aprender a tratar o ato de escrever como o ato de expressar significado por meio da fala, codificada na grafia;

2. *Tratar crianças deficientes auditivas como deficientes auditivas* consiste em fornecer inclusão no turno principal e atendimento educacional especializado no contraturno complementar, com atenção especial à aquisição de leitura e escrita por meio de métodos de ancoragem da escrita na audição residual e/ou memórias fonológicas, como o método fônico de correspondências fonema-grafema, e de ancoragem da escrita na leitura orofacial, como o método de correspondências fanerolaliemas-grafemas orientado por tabelas de legibilidade orofacial e de codificabilidade fanerolaliema-grafema, de Capovilla (2010), e por sistemas como Cued Speech e Visual Phonics.;

3. *Tratar crianças surdas como surdas* consiste em prover sua imersão em Libras desde a educação infantil aos dois anos de idade até o 4º ano do ensino fundamental. A partir dos seis anos de idade, prover educação bilíngue no turno principal e inclusão no turno complementar. A partir do 4º ano, prover inclusão no turno principal e educação bilíngue no complementar. A partir dos seis anos de idade, auxiliar a aquisição de leitura escrita por meio de métodos de alfabetização que combinem estratégias de processamento profundo (com base nas correspondências morfêmicas Libras-Português) e estratégias de processamento transparente (com base no grau de conspicuidade dos fanerolaliemas e da estabilidade de sua relação com os grafemas, auxiliada essa ancoragem por meio de formas de mão adicionais como as da Cued Speech ou Visual Phonics). Para auxiliar esse processo, devem ser usadas tabelas de legibilidade orofacial e de correspondência entre fanerolaliemas e grafemas, para permitir a ancoragem sistemática da escrita na leitura orofacial. Essas tabelas podem ser encontradas em Capovilla (2010) e Capovilla, Jacote, Sousa-Sousa e Graton-Santos (2010).

Referências

CAPOVILLA, F. C. *Tratado de educação de surdos*. São Paulo, SP: Edusp. (no prelo).

_______. Principais achados e implicações do maior programa do mundo em avaliação do desenvolvimento de competências linguísticas de surdos. In: Sennyey, A. L.; Capovilla, F. C.; Montiel, J. M. (Orgs.). *Transtornos de aprendizagem:* da avaliação à reabilitação. São Paulo, SP: Artes Médicas. p. 151-163. (ISBN: 978-84-367-0082-3)

_______. Por uma refundação conceitual e metodológica no estudo da alfabetização de ouvintes e surdos: esboço de novo paradigma em alfabetização. In: _______ (Org.). *Transtornos de aprendizagem.* 2. ed. São Paulo, SP: Artes Médicas, 2010.

_______; CAPOVILLA, A. G. S. Leitura de estudantes surdos: desenvolvimento e peculiaridades em relação à de ouvintes. *Educação Temática Digital,* Campinas, SP, v.7, n. 2, p. 217-227, 2006.

_______; _______; MAZZA, C. Z.; AMENI, R.; NEVES, M. V. Quando alunos surdos escolhem palavras escritas para nomear figuras: paralexias ortográficas, semânticas e quirêmicas. *Revista Brasileira de Educação Especial*, v. 12, p. 203-220, 2006.

_______; MARTINO, J. M. de; MACEDO, E. C.; SOUSA-SOUSA, C. C.; GRATON-SANTOS, L. E.; MAKI, K. Alfabetização produz leitura orofacial? Evidência transversal com ouvintes de 1ª a 3ª séries da Educação Infantil, e de coorte (transversal-longitudinal) com surdos de 4ª a 8ª séries do ensino fundamental. In: MONTIEL, J. M.; CAPOVILLA, F. C. (Orgs.). *Atualização em transtornos de aprendizagem*. São Paulo, SP: Artes Médicas, 2009. p. 497-540. (ISBN 978-85-367-0108-0)

_______; JACOTE, A.; SOUSA-SOUSA, C. C.; GRATON-SANTOS, L. E. Como calcular o grau de dificuldade na escrita sob ditado das palavras ouvidas: tabelas de codificabilidade fonografêmica e visibilidade orofacial dos fonemas do Português brasileiro. In: _______ (Org.). *Transtornos de aprendizagem*. 2. ed. São Paulo, SP: Artes Médicas, 2010.

________; MAZZA, C. R. Z. Nomeação de sinais de Libras por escolha de palavras: paragrafias quirêmicas, semânticas e ortográficas por surdos do ensino fundamental ao ensino superior. In: SENNYEY, A. L.; CAPOVILLA, F. C.; MONTIEL, J. M. (Orgs.). *Transtornos de aprendizagem:* da avaliação à reabilitação. São Paulo, SP: Artes Médicas, 2008. p. 179-193. (ISBN: 978-84-367-0082-3)

________; ________; AMENI, R.; NEVES, M. V.; CAPOVILLA, A. G. S. Quando surdos nomeiam figuras: processos quirêmicos, semânticos e ortográficos. *Perspectiva,* Florianópolis, SC, v. 24, p. 153-175, 2006.

________; RAPHAEL, W. D. *Enciclopédia da Língua de Sinais Brasileira:* o mundo do surdo em Libras: Sinais de Libras e o mundo das palavras de função gramatical, e Como acompanhar o desenvolvimento da competência de leitura (processos quirêmicos, semânticos e ortográficos) de escolares surdos do ensino fundamental ao médio. São Paulo, SP: Edusp, Fundação Vitae, Capes, CNPq, Fapesp, 2005. v. 8. (ISBN: 85–314–0902–0 , 85–314–0902–0)

________; ________; MAURICIO, A. C. *Novo Deit-Libras:* Dicionário enciclopédico ilustrado trilíngue da Língua de Sinais Brasileira (Libras) baseado em Linguística e Neurociências Cognitivas. São Paulo, SP: Edusp, 2009. v. 1, p. 1-1222. (ISBN: 978-85-314-1179-3)

________; ________; ________. *Novo Deit-Libras:* Dicionário enciclopédico ilustrado trilíngue da Língua de Sinais Brasileira (Libras) baseado em Linguística e Neurociências Cognitivas. São Paulo, SP: Edusp, 2009. v. 1, p. 1223-2459. (ISBN: 978-85-314-1178-6)

________; SUTTON, V. (2009). Como ler e escrever os sinais da Libras: a escrita visual direta de sinais SignWriting. In: CAPOVILLA, F. C.; RAPHAEL, W. D.; MAURICIO, A. C. (Orgs.). *Novo Deit-Libras:* Dicionário enciclopédico ilustrado trilíngue da Língua de Sinais Brasileira (Libras) baseado em Linguística e Neurociências Cognitivas. São Paulo, SP: Edusp, 2009. v. 1, p. 72-122. (ISBN: 978-85-314-1179-3)

________; TEMOTEO, J.; BRITO, M. A. *Provinha Brasil adaptada em Libras:* normatização e competências subjacentes em alunos surdos do 2º ao 5º ano. São Paulo, SP: Memnon. (no prelo).

CARDOSO-MARTINS, C. C.; CAPOVILLA, F. C.; GOMBERT, J. E.; OLIVEIRA, J. B. A.; MORAIS, J. C. J.; ADAMS, M. J.; BEARD, R. *Grupo de Trabalho Alfabetização Infantil:Os novos caminhos:* Relatório Final. Comissão de Educação e Cultura da Câmara dos Deputados. Brasília, DF: Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados, Centro de Documentação e Informação, 2007. Disponível em: <http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/1924/grupo_alfabetizacao_infa-ntil_educacao_cultura.pdf?sequence=1>.

SEABRA, A. G.; CAPOVILLA, F. C. *Alfabetização*: método fônico. 6. ed. São Paulo, SP: Memnon, 2010.

SOARES, M. (2003). A reinvenção da alfabetização. *Revista Presença Pedagógica*, v. 9, n. 52, p. 16-21, 2003. Disponível em: <http://www.presencapedagogica.com.br/capa6/artigos/52.pdf>.

A IMPORTÂNCIA DA QUALIDADE DA CRECHE PARA A EFICÁCIA NA PROMOÇÃO DO DESENVOLVIMENTO INFANTIL*

Autores:
Ricardo Barros – SAE; Mirela de Carvalho – SEERJ; Samuel Franco – IETS; Rosane Mendonça – SAE; Eduardo de Pádua – SMERJ; Andrezza Rosalém – IETS; Raquel Tsukada – SAE

1. Introdução

Os primeiros anos de vida são críticos para o desenvolvimento da inteligência, da personalidade e do comportamento social. Como ressaltado por Heckman et al. (2005), os investimentos realizados na primeira infância aumentam a eficácia dos investimentos posteriores (são complementares). Assim, quanto melhor a atenção nos primeiros anos de vida maior será a capacidade das crianças no aproveitamento das oportunidades educacionais futuras e menores serão os custos envolvidos na garantia dessas oportunidades. Portanto, a qualidade do atendimento na primeira infância é capaz de afetar a renda nacional, os níveis de pobreza e a necessidade de programas sociais compensatórios para jovens e adultos.

É também durante os primeiros anos de vida que as sinapses e conexões neurais do cérebro estão se formando. As respostas a qualquer estímulo são muito rápidas, elevando a eficácia das intervenções realizadas. Neste sentido, torna-se fundamental que a criança receba todos os cuidados, atenção e estímulos necessários para o seu pleno desenvolvimento. Os impactos dos cuidados na primeira infância são, em parte, imediatos, mas terão também efeitos duradouros, influenciando todo o ciclo de vida do indivíduo.

Mesmo se o desenvolvimento nos primeiros anos de vida não fosse particularmente crítico, ainda assim existiria uma razão

---

* Uma versão mais extensa deste trabalho, com uma descrição detalhada da metodologia utilizada, encontra-se na revista *Pesquisa e Planejamento Econômico - PPE - vol. 41, n. 2* (ago. 2011).
Os autores gostariam de agradecer os preciosos comentários, críticas e sugestões de Cristiane Fulgêncio.

para se investir nessa etapa da vida, que é o fato de ela ocorrer antes das demais. Becker (1975) enfatiza que, como a vida é finita, quanto mais cedo forem realizados os investimentos em capital humano, mais longo é o período em que podemos nos beneficiar dele e, portanto, maior será o retorno desses investimentos. Assim, o que importa não é o fato de os investimentos serem complementares e eficazes, mas o fato de eles serem feitos em um determinado momento em que ainda se tem a vida inteira para aproveitá-los.

Adicionalmente, a defesa de uma atenção de qualidade para a primeira infância fundamenta-se não apenas em argumentos de eficiência, mas também no princípio da equidade. Uma vez que os impactos dessa atenção na primeira infância persistem por todo o curso de vida, quanto mais equitativa ela for nessa etapa, menor será a desigualdade de resultados entre os adultos (por exemplo, escolaridade finalmente atingida, renda, saúde, produtividade, entre outras). Além disso, conforme destaca Heckman et al. (2005), a atenção equitativa na primeira infância é uma forma de combater a desigualdade futura que não sacrifica a eficiência. Afinal, nas idades mais avançadas, quando já existem notáveis diferenças de resultados entre os indivíduos, o ideal em termos de eficiência é investir preferencialmente naqueles com melhor desempenho e maior talento (investimento meritocrático), o que acaba reforçando as desigualdades. Durante a primeira infância, no entanto, todas as crianças são potencialmente iguais e o atendimento equitativo não compromete a eficiência.

Contudo, se por um lado existe consenso sobre a importância da atenção equitativa e de qualidade na primeira infância e de que tipo de atenção deve ser dada, por outro, há ainda muita dúvida sobre quem deve ser o principal responsável por prover tal atenção: a família ou o Estado? Qual seria a melhor divisão de responsabilidades entre os dois permanece uma questão em investigação.

Embora os primeiros anos de vida seja o período onde são desenvolvidas as habilidades mais básicas do indivíduo, ele exige bastante de quem cuida da criança, pois precisa ser capaz de oferecer-lhe os estímulos adequados, atenção e afeto. A partir dos seis anos de idade,[1] o desenvolvimento cognitivo das crianças é seguramente mais dependente da

---

[1] No Brasil, a idade escolar começa a partir dos seis anos, quando a criança ingressa no ensino fundamental.

escola e, portanto, dos serviços públicos. Poucos discordariam que ensinar português, matemática e outras disciplinas é função prioritária da escola e não da família. Muitas dúvidas, entretanto, cercam a decisão dos pais sobre a melhor forma de desenvolver as potencialidades de suas crianças antes da idade escolar. No caso de uma criança de três anos, por exemplo, a quem caberia oferecer o que ela deve aprender e os estímulos que precisa? Seriam os pais, os educadores ou agentes de saúde? A melhor resposta é provavelmente todos estes e de forma coordenada. Assim, resta ainda analisar qual o exato papel de cada um na atenção à criança. Um Estado que atende todas as crianças em creches em tempo integral estaria reduzindo em demasiado o papel da família?

Quando as crianças estão em situação de risco por causa de violência e maus tratos, a responsabilidade do Estado é inquestionável. Contudo, o que dizer dos casos em que a integridade física das crianças não está ameaçada, mas os responsáveis não dispõem de recursos suficientes (renda e informação, em particular) para cuidar e estimular seus filhos. Principalmente quando as crianças têm alguma necessidade especial, o esforço necessário para cuidar delas pode ser considerável. E como avaliar situações em que os responsáveis até dispõem de recursos, mas precisam ou querem trabalhar? O fato é que os serviços de creche são uma alternativa real de atendimento à primeira infância fundamental para essas famílias.

Se os responsáveis, no entanto, pudessem estar em casa com as suas crianças e contassem com recursos e informações suficientes para lhes estimular e cuidar, seria evidente qual dos dois tipos de atenção (creche ou família ou uma combinação dos dois) é o mais eficaz e custo-efetivo em promover o desenvolvimento infantil? A evidência existente ainda é limitada. É preciso avançar nas avaliações criteriosas de impacto desses dois modelos polares e suas contribuições.

Alguns estados[2] brasileiros e também alguns países[3] buscaram balancear as responsabilidades do Estado e da família no desenvolvimento infantil por meio de uma estratégia em dois níveis. Primeiro, há o acompanhamento de todas as

---

[2] Por exemplo, o Rio Grande do Sul com o programa Primeira Infância Melhor (PIM), o Acre com o Programa Asas da Florestania Infantil (este apenas para crianças de quatro a cinco anos), ou o programa Mãe Curitibana.

[3] Ver a experiência cubana com o programa *Educa a tu Hijo* e a chilena com o programa *Chile Crece Contigo*.

famílias com crianças, seja através de visitas domiciliares ou de atendimento específico nas unidades de saúde. O objetivo é, por um lado, garantir o acesso à informação e aos recursos necessários para que as famílias cuidem de suas crianças e, por outro, monitorar o desenvolvimento de todas as crianças com até três anos de idade, identificando aquelas que necessitam de maior atenção. Os cuidados precoces aumentam a probabilidade de se corrigir atrasos ou desvios no desenvolvimento da criança, garantindo oportunidades para um crescimento mais saudável e um melhor aprendizado. O atendimento nas unidades de saúde é realizado por médicos e outros profissionais da área, e a visita domiciliar é feita por uma equipe de agentes com capacitação específica direcionada para promover o desenvolvimento infantil. Tanto nas unidades de saúde, quanto nas visitas domiciliares, são trabalhados com os responsáveis conteúdos sobre como estimular as crianças, quais serviços para a primeira infância estão disponíveis na comunidade, como avaliar o desenvolvimento infantil e para onde encaminhá-las quando for detectada a necessidade de atenção especial.

Uma vez que existe um sistema que permite acompanhar todas as crianças com até três anos de vida[4] e que leva informações relevantes aos seus responsáveis, um segundo nível de atendimento é voltado para as famílias que precisam e demandam do Estado um serviço de atenção à criança oferecido por profissionais em estabelecimentos como as creches.

A estruturação da política de atenção à primeira infância em dois níveis coloca a família no centro do atendimento e visa promover e facilitar sua contribuição. A informação necessária é levada às famílias em bases universais e o desenvolvimento de todas as crianças é monitorado. O serviço de creches é oferecido apenas para um subgrupo de famílias que realmente preferem ou necessitam, por razões diversas, desse atendimento quando impossibilitadas de cuidar e estimular a criança em casa. Vale ressaltar que tanto o atendimento direto às famílias quanto o realizado nas creches precisam estar vinculados aos demais serviços públicos, em particular aos serviços de saúde, nutrição, assistência social e direitos humanos.

---

[4] A idade de atendimento da criança varia nos diversos programas. No *Chile Crece Contigo* e no PIM, por exemplo, vai até os seis anos.

Se a creche é uma alternativa importante a ser considerada por uma boa parte da população, então, é preciso garantir que ela obedeça a um patamar mínimo de qualidade. É preciso assegurar às crianças em creches um nível de desenvolvimento igual ou superior ao dos cuidados dispensados por uma família devidamente orientada e com um mínimo de recursos.

Este estudo tem como principal objetivo estimar a importância da qualidade dos serviços de creche para a eficácia na promoção do desenvolvimento infantil. Para tanto, estimamos duas importantes relações básicas. Em primeiro lugar, a relação entre o desenvolvimento da criança e a qualidade da creche, controlando as características familiares e as características pessoais da criança. A relação estimada lança luz sobre quão importante é a qualidade da creche para a eficácia na promoção do desenvolvimento infantil. Em segundo lugar, estimamos a relação entre qualidade das creches e custos. Ao combinar essas duas relações estimadas é possível, então, avaliar o custo-eficácia das creches de mais alta qualidade.

Para estimarmos estas duas relações, utilizamos um conjunto de dados muito especial e pouco utilizado[5], abrangendo uma amostra de cem creches financiadas publicamente na cidade do Rio de Janeiro. Este conjunto de dados contém informações sobre a qualidade e o custo das creches, bem como medidas de desenvolvimento da criança e do ambiente familiar.

2. Fonte de dados e medidas de qualidade

2.1 Dados

Tradicionalmente, o município do Rio de Janeiro provê serviços de creche gratuitos através de dois canais: *i)* creches do município (administração do município) e *ii)* ONGs e serviços comunitários parcialmente financiados pelo município. Em 2001 o sistema era composto por cerca de 200 creches municipais e 200 ONGs e serviços comunitários que recebiam recursos públicos.

---

[5] Exceções são os estudos de Pacheco e colaboradores (2002), Pacheco e Dupret (2004), Pacheco, Meller e Teixeira (2004) e Pacheco (2009).

Desse total, aproximadamente 25% (cerca de cem creches) foram selecionados aleatoriamente para serem avaliados. Em cada uma das creches do Rio de Janeiro na amostra, foi realizada uma avaliação abrangente dos custos e da sua qualidade. Foram organizadas visitas de cinco dias a cada creche com o objetivo de preencher um questionário objetivo detalhado, envolvendo tanto a informação observacional quanto as entrevistas com atores-chave. Para avaliar o custo econômico dos serviços foi realizada uma pesquisa complementar de preços para todos os principais insumos utilizados na produção destes serviços.

No final, o custo econômico anual de cada creche na amostra foi estimado, bem como um conjunto de quase 500 indicadores individuais de qualidade estruturados em cinco macrodimensões, 15 dimensões e 63 subdimensões.[6] Com base nestas informações foi possível estimar uma função custo, relacionando os custos unitários com a qualidade das creches.

Além disso, para cada creche na pesquisa uma amostra de dez crianças foi aleatoriamente selecionada e submetida a um teste psicológico com o objetivo de avaliar o seu estágio de desenvolvimento.[7] Mais especificamente, esse teste fornece informações sobre a idade de desenvolvimento de cada criança, em meses, ao longo de três dimensões (mental, física e social), bem como uma medida global da sua idade de desenvolvimento. A diferença entre a idade de desenvolvimento e a idade cronológica é uma medida adequada de desenvolvimento da criança.

Em relação à natureza observacional do estudo, para subsidiar a avaliação realizamos entrevistas complementares com as famílias de cada criança na amostra, a fim de coletar informações detalhadas sobre suas condições de vida (como renda familiar, escolaridade dos pais e atividades no mercado de trabalho, acesso a bens duráveis, condições de habitação e acesso a serviços públicos como eletricidade e água encanada, entre outros). Ademais, como uma medida secundária de qualidade, coletamos informações sobre a percepção subjetiva dos pais sobre a qualidade dos serviços de creche.

---

[6] Ver apêndice ao final deste texto.

[7] A escala utilizada foi o **Cartão da Criança**, instrumento desenvolvido pelo IPHEM (Instituto de Pesquisas Heloísa Marinho) para acompanhar o crescimento e o desenvolvimento infantil de crianças de zero a seis anos.

Com base nas informações disponíveis sobre o desenvolvimento infantil, por um lado, e a qualidade das creches, os antecedentes familiares e as características da criança, por outro, foi possível estimar, sob certas hipóteses,[8] o impacto da qualidade no desenvolvimento da criança, de acordo com a qualidade das creches, observando a situação familiar e as características individuais das crianças (idade, raça e sexo). Combinando a função custo com a relação qualidade e desenvolvimento da criança, foi possível, então, avaliar a relação custo-benefício de uma melhor qualidade das creches.

A riqueza das informações disponíveis nesta base de dados contrasta fortemente com o pequeno tamanho da amostra. Há mais indicadores de qualidade (perto de 500) do que creches na amostra (aproximadamente 100). Consequentemente, as reduções na dimensionalidade de todos os conceitos empíricos no estudo são pré-requisitos para qualquer estimação significativa. Assim, o principal desafio é a redução da dimensionalidade de qualidade de creches, questão tratada a seguir.

2.2. Reduzindo a dimensionalidade da qualidade de creches

Como o número de indicadores básicos de qualidade (500) excede em muito o número de creches na amostra (100), é imprescindível obter medidas sintéticas de qualidade.[9] Uma vez que os indicadores básicos de qualidade estão naturalmente estruturados em cinco macrodimensões, 15 dimensões e 63 subdimensões, procedemos em quatro passos: *i)* obtivemos uma medida sintética de qualidade para cada subdimensão agregando todos os indicadores

---

[8] Condicionada às características da criança e da família, a qualidade das creches e outros fatores que influenciam o desenvolvimento da criança são independentes. Referimo-nos a essa hipótese como ***exogeneidade condicional da qualidade***.

[9] Construímos medidas sintéticas simplesmente dando pesos iguais para todos os indicadores básicos considerados. Usamos também procedimentos estatísticos (componentes principais, análise de correspondência e análise fatorial) para encontrar a melhor combinação linear, no sentido de responder pela maior parcela da variação total nos dados. Apesar de esses procedimentos certamente terem um maior apelo estatístico do que médias simples, empiricamente eles acabaram gerando pesos muito próximos de uma média simples. Por isso, decidimos usar a abordagem mais simples. Deve-se ter em mente que o peso atribuído a cada indicador com base nestes procedimentos não está necessariamente relacionado à sua importância para o desenvolvimento da criança.

básicos em cada subdimensão; *ii)* agregamos essas medidas sintéticas de cada subdimensão em indicadores para cada dimensão; *iii)* agregamos ainda mais para obter uma medida escalar para cada macrodimensão; e *iv)* agregamos todas as cinco macrodimensões em um índice global sintético.[10]

Como resultado final, obtivemos para cada creche na amostra uma medida global sintética de qualidade e um conjunto de indicadores específicos da qualidade que medem qualidade ao longo das cinco categorias amplas: *i)* infraestrutura; i*i)* saúde e saneamento; *iii)* atividades e estrutura do programa; *iv)* recursos humanos; e *v)* pais e relações comunitárias. As medidas de qualidade variam entre 0 (pior desempenho) e 1 (melhor desempenho).

A Tabela 1 apresenta para cada uma dessas medidas de qualidade a média global e a média das creches de baixa qualidade (20% inferior) e de alta qualidade (20% superior). Em nosso universo de análise a qualidade média é 0,43, variando de 0,28 para o grupo de baixa qualidade (20% inferior) a 0,57 para o grupo de alta qualidade (20% superior). Estes resultados indicam a existência de um elevado grau de heterogeneidade da qualidade em creches. Contudo, sem essa variação considerável seria empiricamente impossível estimar com precisão o impacto da qualidade da creche no desenvolvimento infantil.

Tabela 1: Qualidade média de creches financiadas publicamente no município do Rio de Janeiro, 2001

Dimensão	Média global	Baixa qualidade (piores 20%)	Alta qualidade (melhores 20%)	Hiato de qualidade
Medida sintética geral	0,43	0,28	0,57	0,29
Infraestrutura	0,39	0,27	0,51	0,24
Saúde e saneamento	0,45	0,27	0,62	0,34
Atividades e estrutura do programa	0,46	0,26	0,68	0,42
Recursos humanos	0,30	0,16	0,51	0,35
Pais e relações comunitárias	0,60	0,33	0,83	0,49

Fonte: Estimativas produzidas com base na pesquisa "Avaliação dos serviços de creche no município do Rio de Janeiro, 2001".

[10] Em todos os casos os procedimentos estatísticos geraram medidas sintéticas estreitamente correlacionadas com uma média simples.

A heterogeneidade é também bastante elevada em todas as cinco macrodimensões. No entanto, é relativamente menor para a *infraestrutura* e, em particular, maior para os pais e relações comunitárias. Uma análise da correlação entre as macrodimensões da qualidade revelou um elevado grau de associação, o que dificulta isolar o impacto de cada macrodimensão da qualidade no desenvolvimento da criança.

3. Avaliando a exogeneidade da qualidade

Para avaliar o impacto da qualidade da creche no desenvolvimento da criança, o ideal seria que a distribuição das creches não estivesse relacionada a outros fatores, que também determinam o desenvolvimento da criança. Para avaliar a força desta relação regredimos o logit do indicador de qualidade global da creche em um conjunto de características da criança e da família (ver Tabela 2).[11] Os resultados revelam que, apesar da grande variação de qualidade entre as creches públicas, a qualidade não está relacionada a nenhuma medida observada de características da criança ou do ambiente familiar.

Em grande medida, a falta de correlação decorre de três fatores. O primeiro resulta do fato de que na cidade do Rio de Janeiro as creches públicas de melhor qualidade não estão localizadas em bairros particularmente pobres. Creches de alta e de baixa qualidade estão dispersas em todas as áreas pobres da cidade. Em princípio, mesmo se as creches fossem distribuídas aleatoriamente por toda a cidade, dentro de cada bairro um mecanismo de autosseleção poderia ainda levar a vieses. Se creches públicas de maior qualidade são demandadas por todos, enquanto creches de pior qualidade são deixadas para uso exclusivamente dos mais pobres, qualidade e ambiente familiar poderiam ainda estar correlacionados, mesmo se a distribuição geográfica das creches não estivesse relacionada às condições socioeconômicas da comunidade. Os resultados apresentados na Tabela 2, no entanto, são uma evidência clara contra esta conjectura.

---

[11] O logit (p) = log (p/(1-p)).

Tabela 2: Relação entre o logit do indicador da qualidade geral das creches, características da criança e ambiente familiar - Município do Rio de Janeiro, 2001

Variável	Coeficiente	P-valor (%)
Intercepto	-0,272	6
Características da criança		
Gênero (masculino)	-0,039	21
Raça (branco)	-0,018	59
Ambiente familiar		
Presença da mãe	-0,109	15
Anos de escolaridade do responsável pela criança	0,002	68
Logaritmo da renda familiar *per capita* (R$/mês)	0,017	50
Número de observações	752	
R^2- ajustado	-0,001	

Fonte: Estimativas produzidas com base na pesquisa "Avaliação dos serviços de creche no município do Rio de Janeiro, 2001".

O segundo fator é que existem evidências claras de que as famílias tendem a usar o serviço mais próximo. De fato, o tempo médio gasto pelas famílias no trajeto casa-creche é de 14 minutos, com quase ¾ declarando levar menos de 15 minutos. Além disso, as fichas de inscrição das crianças do município indicam que 84% de todos os novos candidatos moram no bairro onde se localiza a creche para a qual eles se candidataram.

Por fim, a fraca relação entre a qualidade das creches e as características das crianças e do ambiente familiar também está ligada à falta de conhecimento das famílias sobre a real qualidade das creches. De fato, uma comparação entre a qualidade observada pelas famílias e uma medida objetiva de qualidade indica que a percepção das famílias sobre os serviços não é correlacionada com a sua real qualidade. Os dados indicam que a percepção subjetiva da família sobre a qualidade é completamente independente, e exagera, em muito, a nossa medida objetiva sintética. Sem o conhecimento adequado da qualidade dos serviços de creche, as famílias, em geral, e as famílias em melhor situação, em particular, não poderiam escolher propositadamente creches de melhor qualidade. Assim, segue a inexistência de qualquer relação clara entre a qualidade da creche e as características das crianças e do ambiente familiar.

Consequentemente, não há grande necessidade de controle para as disparidades no ambiente familiar ao se estimar o impacto da qualidade da creche no desenvolvimento

infantil. Além disso, uma vez que a qualidade da creche não está relacionada com o ambiente familiar, ela pode também não estar relacionada a outros fatores não observáveis, responsáveis pelo desenvolvimento da criança. Isso mostra que os indicadores de qualidade são possivelmente exógenos, um pressuposto central necessário para a consistência das nossas estimativas de impacto da qualidade da creche no desenvolvimento infantil.

4. Estimando o impacto da qualidade de creches no desenvolvimento da criança

O impacto da qualidade de creches no desenvolvimento da criança foi estimado considerando-se duas abordagens. Em ambos os casos assumimos que, entre as crianças com características pessoais e ambientes familiares idênticos, a qualidade da creche que frequentavam não estava relacionada com qualquer outra variável que pudesse determinar o seu desenvolvimento. As duas abordagens diferem apenas na forma como se mede a qualidade das creches.

Consideramos, em primeiro lugar, apenas o impacto da medida global de qualidade. Ao avaliar o impacto da qualidade dos serviços de creche no desenvolvimento da criança, consideramos tanto o impacto sobre o desenvolvimento infantil global quanto os impactos em cada um dos seus três componentes específicos: social, físico e mental. Na segunda abordagem, estimamos o impacto específico de cada dimensão da qualidade no desenvolvimento da criança. As estimativas obtidas encontram-se apresentadas nas Tabelas 3 e 4.

Tabela 3: Impacto da qualidade global da creche no desenvolvimento infantil - Município do Rio de Janeiro, 2001

Especificação	Global				Social				Físico				Mental			
	Coeficiente da regressão	Impacto de frequentar creches de alta qualidade em oposição à creches de baixa qualidade em:		P-valor (%)	Coeficiente da regressão	Impacto de frequentar creches de alta qualidade em oposição à creches de baixa qualidade em:		P-valor (%)	Coeficiente da regressão	Impacto de frequentar creches de alta qualidade em oposição à creches de baixa qualidade em:		P-valor (%)	Coeficiente da regressão	Impacto de frequentar creches de alta qualidade em oposição à creches de baixa qualidade em:		P-valor (%)
		Meses	Desvio padrão			Meses	Desvio padrão			Meses	Desvio padrão			Meses	Desvio padrão	
Idade do desenvolvimento																
Qualidade	4,13	1,2	0,17	11	7,92	2,3	0,23	3	1,03	0,3	0,04	70	6,06	1,8	0,18	9
Logaritmo da qualidade	1,78	1,3	0,18	9	3,11	2,2	0,22	4	0,00	0,0	0,00	100	2,54	1,8	0,18	9
Logit da qualidade	0,97	1,2	0,17	11	1,82	2,2	0,22	3	0,17	0,2	0,03	78	1,44	1,7	0,18	9
Log da idade do desenvolvimento																
Qualidade	0,103	1,3	0,18	17	0,206	1,1	0,11	7	-0,009	1,3	0,18	92	0,109	1,5	0,16	30
Logaritmo da qualidade	0,043	1,3	0,18	16	0,079	1,1	0,11	9	-0,017	1,4	0,19	65	0,045	1,6	0,16	30
Logit da qualidade	0,024	1,2	0,18	17	0,047	1,1	0,11	7	-0,004	1,3	0,18	85	0,026	1,5	0,15	30

Fonte: Estimativas produzidas com base na pesquisa "Avaliação dos serviços de creche no município do Rio de Janeiro, 2001" (IPEA/UNESA).
Notas:
O modelo inclui controles para a idade da criança, gênero e raça, presença dos pais, escolaridade do chefe do domicílio e renda *per capita*.
Tamanho da amostra: 752 crianças.

Tabela 4: Impacto de dimensões da qualidade da creche no desenvolvimento infantil - Município do Rio de Janeiro, 2001

Dimensão	Global				Social				Físico				Mental			
	Coeficiente da regressão	Impacto de frequentar creches de alta qualidade em oposição à creches de baixa qualidade em:		P-valor (%)	Coeficiente da regressão	Impacto de frequentar creches de alta qualidade em oposição à creches de baixa qualidade em:		P-valor (%)	Coeficiente da regressão	Impacto de frequentar creches de alta qualidade em oposição à creches de baixa qualidade em:		P-valor (%)	Coeficiente da regressão	Impacto de frequentar creches de alta qualidade em oposição à creches de baixa qualidade em:		P-valor (%)
		Meses	Desvio padrão			Meses	Desvio padrão			Meses	Desvio padrão			Meses	Desvio padrão	
Infraestrutura	-3,74	-0,9	-0,13	36	15,71	3,8	0,38	1	9,76	2,4	0,33	2	4,92	1,2	0,12	39
Saúde e saneamento	-4,97	-1,7	-0,24	17	-8,11	-2,8	-0,28	11	-8,66	-3,0	-0,41	2	-8,55	-2,9	-0,30	9
Atividades e estrutura do programa	5,86	2,5	0,35	3	7,60	3,2	0,32	4	-0,04	0,0	0,00	99	7,49	3,1	0,32	5
Recursos humanos	4,78	1,7	0,24	6	-2,07	-0,7	-0,07	55	5,74	2,0	0,28	3	3,28	1,2	0,12	35
Pais e relações comunitárias	-0,37	-0,2	-0,03	84	-1,83	-0,9	-0,09	47	-1,29	-0,6	-0,09	50	-1,04	-0,5	-0,05	68

Fonte: Estimativas produzidas com base na pesquisa "Avaliação dos serviços de creche no município do Rio de Janeiro, 2001".
Nota 1: O modelo inclui controles para a idade da criança, gênero e raça, presença dos pais, escolaridade do chefe do domicílio e renda *per capita*.
Nota 2: Tamanho da amostra: 752 crianças.
Nota 3: R^2 varia de 0,64 a 0,66.

Impacto da qualidade global da creche no desenvolvimento da criança: uma vez que as especificações apresentadas na Tabela 3 produziram resultados muito similares, centramos a nossa atenção sobre a especificação linear mais simples. No nosso universo de análise, quando as creches estão ordenadas por seu nível global de qualidade, a média das creches de baixa qualidade (20% inferior) é 0,28 e a média correspondente das creches de alta qualidade (20% superior) é 0,57 (ver Tabela 1). Tomamos, então, como uma meta para melhorar a qualidade das creches a diferença (29 pontos percentuais) entre os dois grupos: baixa e alta qualidade. Assim, na medida em que um ponto percentual de aumento na qualidade levaria a uma melhoria de 0,04 mês no desenvolvimento da criança, o correspondente a 29 pontos percentuais levaria a uma melhoria de 1,2 meses (ver Tabela 4), com esta estimativa sendo marginalmente significativa (p-valor igual a 11%). Em outras palavras, estima-se que crianças que frequentam creches de alta qualidade terão uma idade de desenvolvimento 1,2 mês superior àquelas que frequentam creches de baixa qualidade. Uma vez que o desvio padrão da idade de desenvolvimento entre crianças da mesma idade está perto de 7,0 meses, estima-se que frequentar uma creche de alta qualidade em oposição a uma creche de baixa qualidade aumentaria a idade de desenvolvimento da criança em quase 0,17 desvio padrão, o que pode ser considerado um impacto modesto.[12]

[12] A magnitude desse impacto não é muito diferente das estimativas tradicionais obtidas para o impacto da qualidade da escola na aprendizagem. As melhores estimativas disponíveis para o impacto de um professor de alta qualidade (20% superior) sobre a aprendizagem, em oposição a um professor de baixa qualidade (20% inferior), também é aproximadamente 0,2 desvio padrão (ver Barros, 2011).

Impacto da qualidade global da creche nos três componentes (social, físico e mental) do desenvolvimento da criança: na Tabela 3 apresentamos também estimativas do impacto da qualidade geral das creches sobre cada componente do desenvolvimento da criança (social, físico e mental). Esta tabela revela que os efeitos variam consideravelmente entre os componentes. A qualidade da creche tem um impacto considerável e estatisticamente significativo sobre o desenvolvimento mental e, particularmente, sobre o desenvolvimento social da criança. Estimamos que crianças que frequentam creches de alta qualidade (20% superior) terão uma idade mental e social de desenvolvimento entre 1,8 e 2,3 meses (0,18 e 0,23 desvio padrão) maior do que aquelas que frequentam creches de baixa qualidade (20% inferiores). O desenvolvimento físico das crianças, por outro lado, revelou-se bastante insensível à qualidade das creches, com nossas estimativas de impacto sendo estatisticamente insignificantes (p-valor de 70%) e de magnitude muito pequena. Em suma, encontramos evidências de que a qualidade das creches tem um impacto substancial no desenvolvimento social e mental das crianças, embora não apresente impacto em seu desenvolvimento físico.

Impacto específico das dimensões de qualidade da creche no desenvolvimento da criança: as estimativas do impacto da qualidade da creche no desenvolvimento global, bem como em cada um dos seus componentes desagregados por macrodimensões da qualidade, encontram-se apresentadas na Tabela 4. Os resultados indicam que a significância estatística e a magnitude dos impactos variam consideravelmente entre as dimensões da qualidade. De todas as cinco macrodimensões consideradas, apenas *atividades e estrutura do programa* têm um impacto significativo de magnitude elevada e consistente sobre o desenvolvimento global, social e mental das crianças. Neste caso, nossas estimativas indicam que crianças que frequentam creches de alta qualidade (20% superior) terão uma idade mental e social cerca de 3,0 meses (0,32 desvio padrão) maior do que aquelas em creches de baixa qualidade (20% inferior) nesta dimensão. O impacto sobre a medida global do desenvolvimento é de cerca de 2,5 meses ou 0,35 desvio padrão. A qualidade da *infraestrutura* parece ter um impacto considerável e estatisticamente significativo sobre o desenvolvimento social e físico, mas não sobre o desenvolvimento mental. Nem os *recursos humanos*, nem a dimensão pais e *relações comunitárias* revelaram um impacto estatisticamente significativo sobre o

desenvolvimento social ou mental. Os *recursos humanos*, no entanto, parecem ter um impacto importante e significativo no desenvolvimento físico. Contrariando o senso comum, também não encontramos evidências de que melhorias na dimensão *saúde* e *saneamento* tenham um impacto positivo em qualquer uma das três dimensões do desenvolvimento infantil que investigamos.

5. O Impacto da qualidade de creches sobreo custo dos serviços

Para cada creche na pesquisa temos informações sobre seu custo anual, e estimamos também a relação entre custo e qualidade. Como na seção anterior, nossa segunda abordagem tenta medir o impacto individual de cada macrodimensão de qualidade sobre o custo das creches. Os resultados obtidos revelam que o custo unitário declina com o tamanho e, portanto, há evidências de economias de escala (ver Tabela 5a). Encontramos também evidências claras de que aumentar a qualidade dos serviços tem um custo. Cada ponto percentual adicional na qualidade aumenta o custo unitário em 1,9%. Uma vez que a diferença entre a alta qualidade (20% superior) e baixa qualidade (20% inferior) dos serviços de creche é de 29 pontos percentuais na escala de qualidade, o custo unitário dos serviços de alta qualidade é 72% maior que o custo unitário correspondente para serviços de baixa qualidade.

Tabela 5a: Relação entre custo anual por criança e qualidade da creche: Município do Rio de Janeiro, 2001

	Coeficiente	P-valor (%)
Intercepto	8,6	0
Tamanho da creche		
Logaritmo do tamanho da creche (número de crianças equivalentes em tempo integral)	-0,4	0
Qualidade da creche		
Função da medida de qualidade global	1,9	0
Impacto sobre os custos de oferecer um serviços de alta qualidade em oposição a um de baixa qualidade	72	
Número de observações	109	
R^2 - ajustado	0,33	

Fonte: Estimativas produzidas com base na pesquisa "Avaliação dos serviços de creche no município do Rio de Janeiro, 2001".
Nota: Variável dependente: Logaritimo do custo unitário; resultados apenas para o modelo linear.

Entretanto, nem todas as dimensões de qualidade são igualmente caras. Na verdade, apenas a *infraestrutura* (espaço físico adicional) e os melhores *recursos humanos* têm um impacto estatisticamente significativo sobre os custos unitários. Um ponto percentual de melhoria na qualidade dos *recursos humanos* na escala que usamos aumentaria os custos unitários em 1,6%, e um ponto percentual correspondente de melhoria na *infraestrutura* aumentaria os custos unitários em 1,4% (ver Tabela 5b).

Tabela 5b: Relação entre custo anual por criança e qualidade da creche: Município do Rio de Janeiro, 2001

Variáveis explicativas	Coeficiente	Impacto sobre os custos de oferecer um serviços de alta qualidade em oposição a um de baixa qualidade (%)	P-valor (%)
Intercepto	8,6		0
Tamanho da creche			
Logaritmo do tamanho da creche (número de crianças equivalentes em tempo integral)	-0,3		0
Qualidade da creche			
Infraestrutura	1,4	40	1
Saúde e saneamento	-0,5	-15	27
Atividades e estrutura do programa	0,4	19	21
Recursos humanos	1,6	72	0
Pais e relações comunitárias	-0,4	-19	6
Número de observações		109	
R^2 - ajustado		0,48	

Fonte: Estimativas produzidas com base na pesquisa "Avaliação dos serviços de creche no município do Rio de Janeiro, 2001".

Nota: Variável dependente: Logaritimo do custo unitário.

A diferença entre *recursos humanos* e *infraestrutura* e as 20% inferiores e as 20% superiores é, segundo a nossa escala, de 35 e 24 pontos percentuais, respectivamente. Portanto, o custo unitário de uma creche de alto nível na qualidade de *recursos humanos* seria 72% maior que o custo correspondente de uma creche com baixa qualidade nessa dimensão. A diferença correspondente aos custos de disponibilidade de *infraestrutura* é de 40%.

6. Conclusões

Neste estudo utilizamos um rico conjunto de dados contendo informações sobre o custo e a qualidade dos serviços de creche, por um lado, e medidas de desenvolvimento da criança e do ambiente familiar, por outro. Com base nessas informações, estimamos o impacto da qualidade dos serviços de creche sobre o desenvolvimento da criança e os custos de creche.

Para resumir os resultados encontrados, comparamos os impactos sobre o desenvolvimento infantil e os custos da creche de aumentar a qualidade da média dos 20% inferiores (serviços de baixa qualidade) para a média dos 20% superiores (serviços de alta qualidade). No que diz respeito à medida da qualidade geral das creches, esta diferença é de 29 pontos percentuais em nossa escala. Encontramos, por um lado, que o custo de prover serviços de creche de alta qualidade é 72% maior do que prover serviços em sua contraparte de baixa qualidade. Por outro lado, também constatamos que a idade de desenvolvimento das crianças que frequentam creches de alta qualidade é 1,2 mês maior do que aquelas que frequentam uma creche de baixa qualidade.

Como consequência, a fim de aumentar o impacto de uma creche sobre a idade de desenvolvimento da criança em um mês através de uma melhoria na qualidade, é necessário aumentar a qualidade dos serviços em 26 pontos percentuais e, consequentemente, seu custo unitário em 60%. Esta é, portanto, a relação custo-efetividade que obtivemos para melhorias na qualidade das creches: um aumento adicional de 60% nos custos por cada mês na idade de desenvolvimento da criança.

A qualidade das creches, no entanto, poderia ser melhorada em muitas dimensões e nem todas têm o mesmo custo ou impacto no desenvolvimento infantil. Na verdade, poucas dimensões, mais especificamente a qualidade das *atividades e estrutura do programa*, têm um impacto considerável no desenvolvimento da criança. Mais importante, em geral as dimensões com maior impacto no desenvolvimento da criança são aquelas com menor impacto sobre os custos.

Assim, quando a melhoria da qualidade pode ser implementada escolhendo-se cuidadosamente as dimensões, o seu custo pode ser muito menor e sua efetividade muito maior. Por exemplo, como já mencionado, um aumento global da qualidade aumentaria a idade de desenvolvimento

infantil em 1,2 mês e exigiria um aumento de 72% nos custos. No entanto, se o aumento da qualidade focar na melhoria das atividades e estrutura do programa, a idade de desenvolvimento da criança aumentaria em 3,0 meses, e isso exigiria apenas um aumento de 6% nos custos. Como consequência, com 1/12 dos recursos pode-se conseguir um impacto quase três vezes maior. Comparado a um aumento geral na qualidade, o custo-efetividade de melhorias na qualidade das *atividades e estrutura do programa* é 36 vezes mais favorável.

Por fim, vale mencionar que a melhoria na qualidade das creches não afeta igualmente todos os domínios do desenvolvimento da criança. De fato, os resultados encontrados indicam que a qualidade tem efeitos consideráveis sobre o desenvolvimento social e mental das crianças, mas nenhum sobre o seu desenvolvimento físico.

Referências

BARROS, R. P. *Qualidade do professor.* 2001. Nota Técnica. Disponível em: <http://www.paramelhoraroaprendizado.org.br/Conteudo/verbete.aspx?canal=20100701145550501160&subtema=20100615161126445512&verbete=20110419145632104555>.

BECKER, G. S. *Human capital:* a theoretical and empirical analysis, with special reference to education. USA: University of Chicago, 1975.

HECKMAN, J. J.; CUNHA, F.; LOCHNER, L.; MASTEROV, D. V. Interpreting the evidence on life cycle skill formation. *NBER Working Paper Series*, 2005. (Working Paper 1331).

PACHECO, A. L. P. B. Creche e pobreza. In: BARROS, R. M. M. (Org.). *Subjetividade e educação:* conexões contemporâneas. Rio de Janeiro: Contracapa, 2009. Parte II: Pesquisas em subjetividade.

________; DUPRET, Leila Creche: desenvolvimento ou sobrevivência? *Psicologia USP,* v. 15, n. 3, p. 103-116, 2004.

________; MELLER, A.; TEIXEIRA, C. G. M. Metodologia de avaliação: relato de uma experiência de pesquisa. In: COELHO, R. C.; BARRETO, A. R. (Orgs.). *Financiamento da educação infantil*: perspectivas em debate, Unesco, 2004. p. 262. Parte I: O que mostram as pesquisas.

________; PELEGRINO, H. L. T.; VIVAS, L. L. A.; GOMES, M. D.; DELLAMORA, M. R.; REZENDE, R. A. (2002). Avaliação dos serviços oferecidos às crianças de 0 a 6 anos: relato de uma experiência. In: REUNIÃO ANUAL DE PSICOLOGIA, 32. *Anais*... Florianópolis: Sociedade Brasileira de Psicologia, Resumos de Comunicações Científicas, 2002. p. 377.

Apêndice: Composição do indicador de qualidade das creches: Cidade do Rio de Janeiro, 2001

Macro-dimensões	Dimensões	Sub-dimensões
1. Infraestrutura	1. Espaço físico	1. Área total
		2. Área externa
		3. Área de cômodos
		4. Área de cômodos com crianças
		5. Área total do terreno
	2. Estrutura da construção e do terreno	6. Áreas de acesso da creche
		7. Área de uso comum das crianças
		8. Áreas existentes no pátio da creche
		9. Áreas de uso exclusivo das crianças do berçário
		10. Áreas de uso exclusivo das crianças do maternal
		11. Áreas administrativas
		12. Disposição das salas/áreas
		13. Áreas de serviço
		14. Especificações das áreas de recreação ao ar livre
	3. Condições materiais de segurança e saúde ambiental	15. Condições de segurança e prevenção de acidentes
		16. Condições de saúde ambiental
	4. Material e mobiliário para as crianças	17. Mobiliário para cuidados de rotina
		18. Uso do material para atividades de aprendizagem
		19. Arranjo da sala
		20. Exposição de materiais para as crianças
2. Saúde e saneamento	5. Higiene e cuidados com a limpeza	21. Higiene dos funcionários
		22. Higiene das crianças
		23. Higiene do berçário
		24. Higiene do maternal
		25. Higiene nas demais áreas da creche
		26. Higiene dos brinquedos
		27. Higienização das roupas
	6. Rotinas com os cuidados pessoais	28. Organização da chegada / saída
		29. Período de adaptação da criança na creche
		30. Acompanhamento de cada criança
		31. Refeições
		32. Sono
		33. Formação de hábitos
	7. Práticas de condições de saúde e segurança	34. Práticas de condições de saúde
		35. Práticas de condições de segurança
3. Atividades e estrutura do programa	8. Experiência de linguagem oral e compreensão	36. Uso informal da linguagem
		37. Livros e figuras
	9. Atividades de psicomotricidade	38. Coordenação viso-motora
		39. Atividade Física
	10. Atividades criativas	40. Arte
		41. Música e movimento
		42. Blocos/Materiais de construção
		43. Faz-de-conta
		44. Areia/água
		45. Perspectiva multicultural
	11. Desenvolvimento social	46. Interação criança - criança:
		47. Interação adulto - criança
		48. Disciplina
	12. Estrutura do programa	49. Programa de atividade diária
		50. Supervisão de atividades diárias
		51. Cooperação entre a equipe
		52. Adequação para crianças com necessidades especiais
4. Recursos humanos	13. Recursos humanos	53. Escolaridade dos funcionários
		54. Escolaridade dos funcionários ligados às crianças
		55. Número de funcionários
		56. Número de funcionários ligados às crianças
		57. Habilitação para a função exercida
		58. Especialização para a função exercida
		59. Satisfação com o salário
	14. Necessidades do educador	60. Ambiente
		61. Oportunidade para crescimento profissional
5. Pais e relações comunitárias	15. Relação da creche com a família e a comunidade	62. Medidas para envolvimento dos pais
		63. Integração entre a creche e a comunidade

Fonte: Indicadores construídos a partir da pesquisa Avaliação dos serviços das creches municipais do município do Rio de Janeiro, de 2001.

IMPACTOS DA PRÉ-ESCOLA NO BRASIL

Autor:
André Portela Souza
(Centro de Microeconomia Aplicada / Escola de Economia de São Paulo / Fundação Getúlio Vargas)

Email: andre.portela.souza@fgv.br

Resumo

A frequência à pré-escola no Brasil ainda não é universal: alcança menos de 80% das crianças brasileiras. Esse número é ainda menor entre as crianças cujas mães são menos escolarizadas. Contudo, os gastos públicos em educação favorecem relativamente mais os alunos da educação superior que os de níveis iniciais de educação. Para saber se pode ser mais eficiente em termos de aprendizado realocar os gastos educacionais de modo a se investir relativamente mais em educação infantil, é importante mensurar os impactos da pré-escola sobre os resultados educacionais dos alunos. Em particular, mensuram-se nesse capítulo os impactos da pré-escola sobre o atraso escolar e sobre o aprendizado em matemática dos alunos da quarta série do ensino fundamental em 2005. Estima-se que, em média, para uma criança que aleatoriamente seja colocada na pré-escola, ela apresente uma redução no atraso escolar de 1,2 ano de atraso e um aumento na proficiência de matemática de 0,47 desvios padrões, o que corresponde em termos de aprendizado a três anos a mais de escolaridade.

I. Introdução

A literatura econômica tem enfatizado a importância de uma infância saudável para o bem-estar do indivíduo. Existe uma série de evidências empíricas que indicam que vários resultados econômicos das pessoas adultas, como o estoque do capital humano, produtividade, salários etc., dependem primordialmente de fatores associados à primeira infância. Muitas habilidades cognitivas e não cognitivas que são importantes para uma boa vida adulta são desenvolvidas nos primeiros anos de vida da pessoa. Por exemplo, Araujo et al. (2009) apresenta resultados de pesquisas que documentam o desenvolvimento cognitivo de uma amostra de crianças americanas. Eles mostram que as crianças de mães com diferentes níveis de educação não apresentam diferencial de desenvolvimento cognitivo ao nascer, mas o diferencial cognitivo entre elas passa a ser pronunciado a partir dos primeiros cinco anos de vida. Surpreendentemente, o diferencial cognitivo favorável às crianças de mães mais escolarizadas observado aos cinco anos de idade permanece inalterado até a adolescência. Por sua vez, Case e Paxson (2008) estudam o diferencial de salários entre trabalhadores adultos nos EUA e Inglaterra associado ao diferencial de alturas. As autoras estimam que uma diferença de quatro polegadas esteja associada a um aumento de 10% nos salários. Contudo, esta diferença é eliminada quando se controla por habilidades cognitivas da pessoa quando criança. Como altura quando adulto está fortemente correlacionada com a altura quando criança, e altura quando criança é um indicador de nutrição, elas interpretam estes resultados como evidências que o diferencial de salários por altura capta o diferencial de habilidades dos adultos devido ao diferencial nutricional quando criança.

Evidências como estas sugerem que investimentos na infância têm impactos duradouros e que intervenções apropriadas na infância podem mitigar ou mesmo compensar condições iniciais desfavoráveis. De fato, Cunha et al. (2005) sumariza uma série de resultados de estudos sobre intervenções educacionais na infância com resultados positivos no longo prazo. Crianças em condições socioeconômicas menos favorecidas e que passaram por atividades pré-escolares apresentam melhores indicadores de bem-estar como educação, salário, entre outros, em comparação às crianças também em condições menos favorecidas, mas que não foram estimuladas por atividades pré-escolares. Cunha e

Heckman (2007) argumentam que a boa formação do capital humano ao longo do ciclo de vida depende de investimentos corretos em certas habilidades quando elas podem ser mais bem adquiridas. Muitas habilidades cognitivas e não cognitivas são mais bem desenvolvidas na infância e são importantes para a obtenção de outras habilidades quando adulto. Investimentos adequados na fase de pré-escola são canais relevantes de desenvolvimento dessas habilidades quando crianças.

Este capítulo apresenta algumas evidências sobre o investimento na pré-escola no Brasil e suas consequências sobre a formação do capital humano das crianças brasileiras. Para tanto, a Seção II apresenta os dados sobre o acesso e gastos em pré-escola no Brasil, a Seção III estima os impactos da pré-escola sobre o atraso escolar e o aprendizado dos alunos no ensino fundamental e a Seção IV traz as principais conclusões do capítulo.

II. A pré-escola no Brasil

a. Acesso e Oferta de Pré-Escolas

Em 2005 havia cerca de dez milhões de crianças de quatro a seis anos de idade no Brasil. Destas, 7,1 milhões, o que corresponde a 72%, frequentavam pré-escola. Entre as que frequentavam pré-escola, 72% estavam em pré-escolas públicas e 28% em pré-escolas privadas. O Brasil experimentou uma rápida expansão do acesso à pré-escola nos últimos anos. Em 1992 apenas 45% das crianças de quatro a seis anos frequentavam a pré-escola. Essa expansão é explicada em parte pelo aumento da escolaridade dos pais e, em parte, pelo aumento da oferta de pré-escolas (Cunha e Souza (2010)).

Existe ainda, contudo, um desigual acesso à pré-escola no país. Crianças cujas mães são menos escolarizadas têm menores frequências à pré-escola. A Figura 1 abaixo apresenta o percentual crianças de quatro a seis anos que frequentavam pré-escola em 2005 por anos de escolaridade da mãe.

Figura 1



Fonte: PNAD/IBGE, 2005.

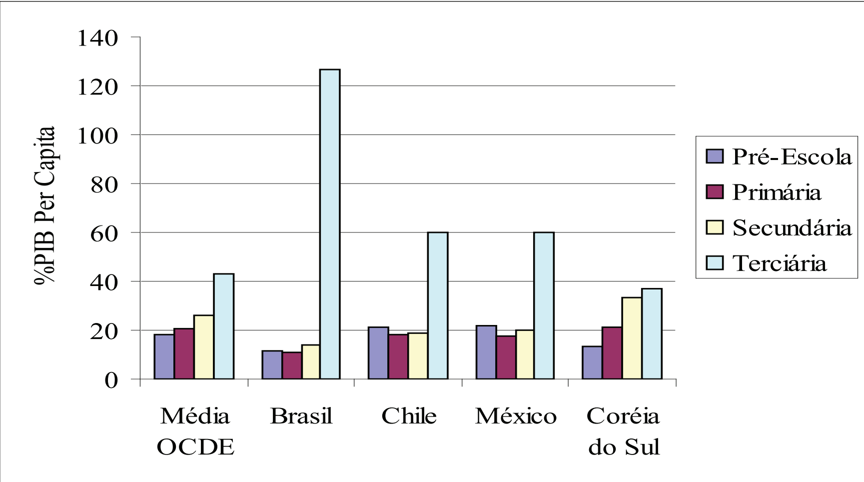
Do total das crianças brasileiras de quatro a seis de idade, 70% delas são filhas de mães com até oito anos de escolaridade. A Figura 1 indica que, do total das crianças cujas mães não possuem nenhuma escolaridade, apenas 60% delas frequentavam a pré-escola. Por outro lado, do total de crianças com mães que têm educação superior completa (15 anos ou mais), 90% delas frequentavam a pré-escola. Esta diferença deve-se tanto ao fato de que mães mais escolarizadas valorizam mais a educação dos seus filhos bem como maior escolaridade está associada a maior nível de renda familiar. Portanto, parte desse diferencial deve-se aos custos de acesso à pré-escola.

A oferta de pré-escola no Brasil ainda é relativamente limitada em comparação ao ensino fundamental e desigualmente distribuída entre os municípios brasileiros. A média de pré-escolas por cada mil crianças de quatro a seis anos de idade entre os municípios brasileiros é de 12,4 pré-escolas (públicas e privadas) por mil crianças em 2004. Contudo, 25% dos municípios tinham menos de seis pré-escolas por cada mil crianças e apenas 5% dos municípios tinham mais de 30 pré-escolas para cada mil crianças. Por sua vez, a média de professores na pré-escola entre os municípios brasileiros é de 28,5 professores para cada mil crianças de quatro a seis anos; 25% dos municípios tinham menos de 19 professores para cada mil crianças e somente 5% deles tinham mais de 50 professores para cada mil crianças.

b. Gastos Públicos em Pré-Escola

Essa oferta limitada de pré-escolas é um reflexo das políticas públicas de gastos em educação. O gasto público em educação no Brasil era de cerca de 5% do PIB em 2005, próximo à média dos gastos dos países da OCDE (5,5%). Contudo, esses gastos são relativamente mais desigualmente distribuídos entre os níveis educacionais em comparação aos países da OCDE. A Figura 2 abaixo apresenta os gastos públicos por nível de educação para o Brasil e países selecionados em 2005. A unidade de medida é o gasto por aluno como proporção da renda *per capita* do país.

Figura 2



Gastos Públicos por Nível de Educação – 2005

Fonte: OCDE, 2005.

Todos os países gastam proporcionalmente mais por aluno nos níveis superiores de educação do que nos níveis iniciais e intermediários. Afinal, educação superior é de fato mais cara. Contudo, essa diferença é muito mais acentuada no Brasil. Enquanto um aluno em educação superior ou terciária custa aos países da OCDE cerca de 40% das suas rendas *per capita*, o Brasil gasta 120% de sua renda *per capita* em cada aluno do ensino superior. Por outro lado, os países da OCDE gastam 20% de suas rendas *per capita* por cada aluno na pré-escola, enquanto o Brasil gasta cerca de 10%. O Chile e México, por exemplo, gastam o dobro disso (20%). Claramente, o Brasil optou por investimentos públicos em educação que privilegiam os níveis mais avançados de educação em relação aos níveis iniciais e intermediários.

III. Impactos da Pré-Escola Sobre Resultados Educacionais da Criança

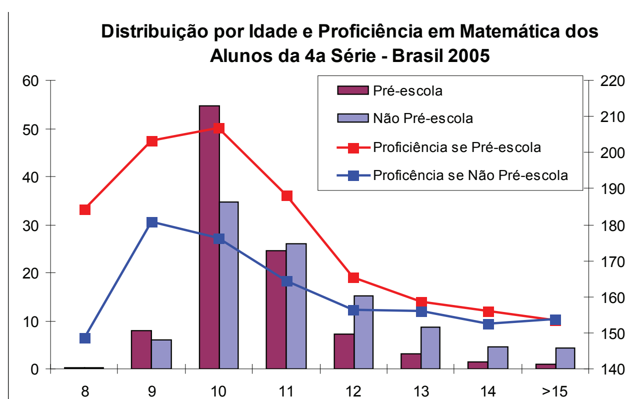
Investiga-se nessa seção o impacto de frequentar a pré-escola sobre o atraso escolar e a proficiência em matemática para os alunos da quarta série do ensino fundamental em 2005. Para tanto, faz-se uso dos dados do Sistema de Avaliação do Ensino Básico do Ministério da Educação de 2005 (SAEB/MEC). Para uma amostra representativa desses alunos, o SAEB obtém informação retrospectiva sobre quando o aluno entrou na escola, se na creche, na pré-escola ou no primeiro ano do ensino fundamental. Além disso, obtém informações sobre as características do aluno e de sua família, da escola e do professor bem como da notas de desempenhos das provas de matemática e português.

Se a pré-escola desenvolve habilidades que são relevantes para a obtenção de outras habilidades futuras, pode-se esperar que os alunos que frequentaram a pré-escola apresentem resultados educacionais melhores que os que não frequentaram. Em particular, a pré-escola pode estimular hábitos importantes para o aprendizado como disciplina, atenção, curiosidade, estímulo para aprender etc., de tal modo que isso se traduza num fluxo escolar mais regular e uma maior assimilação do conteúdo ensinado.

De fato, os alunos que frequentaram a pré-escola estão menos atrasados em relação à idade correta na quarta série do ensino fundamental e em média têm melhores desempenhos em matemática. A Figura 3 abaixo apresenta as distribuições etárias dos alunos da quarta série por *status* de terem ou não frequentado a pré-escola (coluna esquerda). A Figura 3 também apresenta as notas médias na prova de matemática por idade e *status* de pré-escola, separadamente (coluna direita).

Figura 3

Fonte: SAEB/MEC, 2005.



Como se vê na Figura 3, existe uma maior proporção de atrasados na quarta série entre os que não frequentaram a pré-escola, em comparação aos que frequentaram. Entre os que não frequentaram a pré-escola, cerca de 65% tinham até 11 anos de idade. Por sua vez, entre os que frequentaram, cerca de 90% tinham até 11 anos de idade.

Em relação à proficiência, os alunos que frequentaram a pré-escola têm desempenhos superiores aos que não frequentaram para todas as idades, com exceção dos muito atrasados (13 anos de idade ou mais).

O quanto dessas associações de pré-escola com menor atraso e maior desempenho é causal é uma informação fundamental para políticas públicas educacionais. Saber se se deve ou não expandir o acesso à pré-escola, por exemplo, depende do impacto esperado sobre os resultados desejados. As correlações da Figura 3 são resultados de escolhas das famílias. As famílias diferem em riquezas, habilidades e preferências, que estão associadas às diferenças educacionais dos seus filhos. As correlações observadas podem não ser efeitos causais da pré-escola. Estimar o efeito causal da pré-escola envolve controlar por potencial viés de (auto-)seleção das famílias imbuídos nessas correlações.

a. Metodologia

A fim de estimar o impacto da pré-escola sobre atraso escolar e proficiência, faz-se uso do modelo de seleção de Heckman estendido ao modelo de resultados potenciais (Heckman et al. (2001), Heckman (2001), Heckman e Vytlacil (2005)). Seja Y^1 e Y^0 os resultados educacionais potenciais caso o indivíduo tenha frequentado a pré-escola (Y^1) ou não (Y^0). Observa-se apenas um dos possíveis estados, Y^1 ou Y^0. Observa-se também um conjunto de características individuais associadas aos resultados educacionais representados pelo vetor X. Supõe-se que os resultados potenciais são dados pelas equações abaixo:

$$Y^1 = X\beta^1 + U^1,\ \ Y^0 = X\beta^0 + U^0 \text{ e } D^* = Z\theta + U^D$$

onde U^i são as características não observadas dos indivíduos como habilidades, preferências etc. Seja D(Z) a decisão observada de frequentar ou não a pré-escola, onde D(Z) = 1 se frequentou a pré-escola e D(Z) = 0 caso contrário. D* é uma variável latente que gera D(Z) de acordo com a regra de

decisão $D(Z) = 1[D^*(Z) \geq 0] = 1 [Z\theta + U^D \geq 0]$.

Z é um conjunto de características observadas que inclui X além de variáveis associadas à participação na pré-escola, mas não diretamente associada aos resultados educacionais potenciais. As variáveis incluídas no vetor X são características das crianças e de seus pais, características de suas escolas e um conjunto de variáveis indicadoras do estado de residência da criança quando na quarta série. O vetor Z inclui adicionalmente duas variáveis associadas ao custo de frequentar a pré-escola. São o número de pré-escolas para cada 100 crianças de quatro a seis anos de idade e o número de professores por pré-escola no município de residência das crianças. Essas variáveis são indicadoras da oferta local de pré-escola e são calculadas pela média dos anos de 1998 a 2001, período que a maioria das crianças de quarta série em 2005 poderia frequentar a pré-escola. Existe, portanto, uma restrição de exclusão nesse modelo. A oferta local de pré-escola afeta a participação na pré-escola, mas não impacta diretamente os resultados educacionais na quarta série.

Supõe-se que os erros U^D, U^1 e U^0 são conjuntamente normalmente distribuídos. São estimados dois parâmetros:

(i) *O efeito tratamento médio*: É o impacto da pré-escola caso uma criança fosse aleatoriamente escolhida para frequentar a pré-escola. Condicional a X=x, ele é dado por $ATE(x) = E[Y^1 - Y^0 / X = x] = x(\beta^1 - \beta^0)$. O impacto não condicional pode ser obtido integrando o efeito condicional ao longo da distribuição de X;

(ii) O efeito tratamento sobre os tratados: É o impacto de frequentar a pré-escola sobre as crianças que frequentaram a pré-escola. Condicional a X=x, ele é dado por

$$ATT(x) = E[Y^1 - Y^0 / X = x, Z = z, D(Z) = 1$$

$$= x(\beta^1 - \beta^0) + E[U^1 - U^0 / U^D \geq -z\theta]$$

$$= x(\beta^1 - \beta^0) + (\rho_1\sigma_1 - \rho_0\sigma_0)\frac{\phi(z\theta)}{\Phi(z\theta)}.$$

Onde ρ_i é a correlação de U^i e U^D, i=0,1, σ_i é o desvio padrão de U^i, i = 0,1, $\phi(z\theta)$ e $\Phi(z\theta)$ são as funções densidade e acumulada da distribuição normal, respectivamente. Por fim, impacto não condicional pode ser obtido integrando o efeito condicional ao longo da distribuição de X.

b. Impacto Sobre Atraso Escolar

Os resultados das regressões de frequência à pré-escola e atraso escolar são apresentados na Tabela A.1 do Apêndice. A variável de atraso escolar é medida em anos de atraso. Um aluno com dez anos de idade tem zero ano de atraso. Com base nesses coeficientes, estimam-se o efeito médio e o efeito tratamento sobre os tratados.

A média de anos de atraso entre os alunos da quarta série em 2005 era de 0,7 ano. O *efeito tratamento médio* da pré-escola é de **-1,2** ano de atraso. Ou seja, ao se selecionar aleatoriamente uma criança e colocá-la na pré-escola, espera-se que em média essa criança reduza o atraso escolar na quarta série do ensino fundamental em um ano e dois meses e meio. Em geral, a pré-escola pode praticamente eliminar o problema de atraso escolar.

Obviamente esse efeito não é homogêneo. Entre as crianças que frequentaram a pré-escola, a média de anos de atraso é de 0,51. Entre as que não frequentaram a pré-escola, a média é de 1,16. A frequência à pré-escola é uma escolha das famílias. As crianças que frequentaram a pré-escola podem ser de famílias mais ricas e com maiores preferências por educação. O efeito da pré-escola entre as crianças que frequentaram a pré-escola pode ser diferente do efeito tratamento médio. De fato, o efeito da pré-escola sobre as crianças que frequentaram a pré-escola (em comparação com a situação de caso elas não tivessem frequentado a pré-escola) é de **-0,35**. Ou seja, *o efeito de tratamento sobre os tratados* é de redução do atraso de cerca de quatro meses.

c. Impacto Sobre Proficiência Escola

A Figura 3 mostra que a diferença de desempenho em matemática na quarta série entre os que frequentaram a pré-escola e os que não a frequentaram é diferente entre as idades. A partir dos 13 anos parece não haver mais diferença favorável aos que frequentaram a pré-escola. A seção anterior demonstrou que a pré-escola tem um efeito direto sobre o atraso escolar. Sabe-se que o atraso escolar afeta diretamente o desempenho dos alunos. Assim, existe um canal da pré-escola sobre o aprendizado através da idade na quarta série. Em outras palavras, idade é uma variável endógena. A fim de estimar o efeito direto da pré-escola sobre o aprendizado (eliminando o efeito indireto via atraso escolar), utiliza-se apenas a subamostra de alunos em idade correta na quarta

série, isto é, alunos com nove ou dez anos de idade. Os resultados das regressões de participação na pré-escola e desempenho em matemática são apresentados na Tabela A.2 do Apêndice.

As notas de proficiência em matemática são normalizadas para ter média igual a 0 e desvio padrão igual a 1. O *efeito tratamento médio* da pré-escola sobre a proficiência é de **0,47** desvio padrão. Em outras palavras, ao se selecionar aleatoriamente uma criança e colocá-la na pré-escola, espera-se que em média essa criança tenha um aumento na proficiência de matemática de 0,47 desvio padrão. Estima-se que um aluno brasileiro ao longo do ensino fundamental aprende mais a cada ano cerca de 0,14 desvio padrão. O efeito da pré-escola, portanto, corresponde a um aumento de aprendizado de três anos de escolaridade.

Por fim, o efeito da pré-escola sobe as crianças que frequentaram a pré-escola, i.e. *o efeito do tratamento sobre os tratados*, é de **0,57** desvio padrão.

IV. Conclusões

Este capítulo investiga os impactos da pré-escola sobre os resultados educacionais das crianças em idade escolar no Brasil. Investimentos educacionais na infância têm impactos duradouros. A literatura especializada tem enfatizado a importância da educação infantil sobre resultados futuros dos indivíduos como nível de educação, salários etc. Assim, intervenções apropriadas na infância podem mitigar ou mesmo compensar condições iniciais desfavoráveis dos indivíduos.

A frequência à pré-escola no Brasil ainda não é universal. Menos de 80% das crianças brasileiras frequentam a pré-escola. Esse número é ainda menor entre as crianças cujas mães são menos escolarizadas. Contudo, os gastos públicos em educação favorecem relativamente mais os alunos da educação superior que os de níveis iniciais de educação. Para saber se pode ser mais eficiente em termos de aprendizado realocar os gastos educacionais de modo a se investir relativamente mais em educação infantil, é importante mensurar os impactos da pré-escola sobre os resultados educacionais dos alunos. Em particular, mensuram-se nesse capítulo os impactos da pré-escola sobre o atraso escolar e sobre o aprendizado em matemática dos alunos da quarta

série do ensino fundamental em 2005. Estima-se que, em média, para uma criança que aleatoriamente seja colocada na pré-escola, ela apresente uma redução no atraso escolar de 1,2 ano de atraso e um aumento na proficiência de matemática de 0,47 desvio padrão, o que corresponde em termos de aprendizado a três anos a mais de escolaridade.

Referências

ARAUJO, A., CUNHA, F., HECKMAN, J., MOURA, R. (2009) . A Educação Infantil e sua Importância na Redução da Violência. In: Fernando Veloso; Samuel Pessoa; Ricardo Henriques; Fabio Giambiagi. (Org.). *Educação Básica no Brasil*. 1 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, v. 1, p. 95-116.

CASE, A. & PAXSON, C. (2008). Stature and Status: Height, Ability, and Labor Market Outcomes. *Journal of Political Economy* vol. 116, iss. 3.

CUNHA, N. & A. P. SOUZA (2010). Determinantes do Acesso ao Ensino Infantil no Brasil entre 1992 e 2007, mimeo.

CUNHA, F., & HECKMAN, J. (2007). The Technology of Skill Formation. *American Economic Review*, Vol. 97 (2), 31-47.

CUNHA, F., HECKMAN, J. J., LOCHNER, L., & MASTEROV, D. V. (2005). Interpreting the Evidence on Life Cycle Skill Formation. National Bureau Of Economic Research , Working Paper 11331.

HECKMAN, J. and E. VYTLACIL (2005) Structural Equations, Treatment Effects and Econometric Policy Evaluation. *Econometrica*. 73(3), 669-738.

HECKMAN, J., TOBIAS, J.L. & VYTLACIL, E. (2001). Four Parameters of Interest in Evaluation of Social Programs. *Southern Economic Journal*, 68(2), 210-223.

HECKMAN, J. (2001). Microdata, Heterogeneity, and Evaluation of Public Policy. *Journal of Political Economy*, 109: 673-748.

OECD (2005). Education at Glance. Geneve.

Apêndice

Tabela A.1

Modelo de Seleção de Heckman						
	Pré-escola		Anos de Atraso			
			Frequentou Pré-escola		Não Frequentou Pré-escola	
Variáveis	***Coef.***	***Erro Padrão***	***Coef.***	***Erro Padrão***	***Coef.***	***Erro Padrão***
Instrumentos						
Número de pré-escolas (por 100 crianças)	0,092	0,017				
Número de professores por pré-escolas	0,016	0,004				
Características do aluno						
Homem	-0,099	0,017	0,114	0,029	0,322	0,045
Branco	0,081	0,018	-0,004	0,030	-0,123	0,044
Mora com a mãe	0,069	0,030	-0,205	0,051	-0,371	0,059
Mora com o pai	0,055	0,019	-0,125	0,032	-0,258	0,041
Escolaridade do pai						
Nunca estudou						
Não completou o (antigo) primário	0,180	0,051	0,067	0,104	-0,036	0,098
Completou o (antigo) primário	0,288	0,049	0,068	0,108	-0,224	0,116
Não completou a (antigo) ginásio	0,275	0,055	0,120	0,115	-0,215	0,127
Completou o (antigo) ginásio	0,297	0,052	0,106	0,112	-0,389	0,125
Não completou o ensino médio	0,357	0,074	0,141	0,139	-0,035	0,179
Completou o ensino médio	0,385	0,054	0,095	0,118	-0,316	0,152
Não completou a faculdade	0,393	0,069	0,144	0,131	-0,015	0,186
Completou a faculdade	0,478	0,051	0,133	0,118	-0,333	0,177
Não sabe	0,312	0,043	0,044	0,102	-0,275	0,115
Escolaridade da mãe						
Nunca estudou	0,250	0,054	-0,077	0,119	-0,474	0,108
Não completou o (antigo) primário	0,352	0,053	-0,110	0,127	-0,701	0,129
Completou o (antigo) primário	0,494	0,058	-0,044	0,147	-0,830	0,174
Não completou a (antigo) ginásio	0,483	0,057	-0,092	0,145	-0,875	0,171
Completou o (antigo) ginásio	0,680	0,073	-0,123	0,176	-0,890	0,248
Não completou o ensino médio	0,756	0,057	-0,025	0,168	-1,038	0,254
Completou o ensino médio	0,700	0,069	-0,081	0,169	-0,966	0,255
Não completou a faculdade	0,716	0,057	-0,086	0,160	-1,120	0,243

Completou a faculdade	0,429	0,050	-0,170	0,133	-0,839	0,147
Não sabe	-0,181	0,034	-0,151	0,069	0,065	0,084
Características da escola						
Pública	0,602	0,024	0,090	0,079	-0,743	0,211
Professor homem	0,036	0,032	0,058	0,054	0,092	0,061
Professor branco	0,019	0,019	0,016	0,030	0,011	0,038
Idade de professor	-0,002	0,001	0,001	0,002	-0,002	0,003
Escolaridade do professor	0,009	0,005	0,008	0,008	0,002	0,010
Salário do professor	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Experiência do professor	0,007	0,002	0,002	0,003	0,002	0,004
Números de alunos na turma	-0,002	0,001	-0,003	0,002	-0,005	0,002
Estados						
Rondônia	-0,227	0,081	-0,348	0,127	-0,926	0,191
Acre	-0,066	0,085	-0,289	0,130	-0,754	0,176
Amazonas	-0,211	0,086	-0,097	0,137	-0,226	0,194
Roraima	-0,140	0,096	-0,319	0,150	-0,926	0,200
Pará	-0,138	0,079	-0,022	0,117	-0,118	0,173
Amapá	-0,169	0,081	-0,323	0,127	-0,588	0,178
Tocantins	-0,131	0,086	-0,225	0,130	-0,451	0,181
Maranhão	-0,235	0,080	-0,232	0,122	-0,590	0,186
Piauí	-0,145	0,082	-0,105	0,121	-0,568	0,177
Ceará	-0,004	0,083	-0,133	0,117	-0,832	0,169
Rio Grande do Norte	0,101	0,083	-0,099	0,119	-0,746	0,175
Paraíba	0,053	0,087	0,020	0,122	-0,377	0,181
Pernambuco	0,007	0,085	-0,082	0,120	-0,610	0,172
Alagoas	-0,069	0,081	-0,055	0,117	-0,368	0,171
Sergipe	0,106	0,083	0,369	0,119	-0,232	0,175
Bahia	0,026	0,084	0,059	0,117	-0,420	0,168
Minas Gerais	0,228	0,078	-0,004	0,111	-0,988	0,173
Espírito Santo	0,010	0,085	-0,227	0,124	-0,924	0,176
Rio de Janeiro	0,084	0,082	0,170	0,118	-0,204	0,173
São Paulo	0,063	0,080	-0,276	0,115	-1,182	0,167
Paraná	-0,089	0,078	-0,582	0,114	-1,392	0,167
Santa Catarina	-0,103	0,080	-0,424	0,117	-1,014	0,168
Rio Grande do Sul	-0,304	0,075	-0,551	0,118	-0,924	0,189
Mato Grosso do Sul	-0,378	0,077	-0,683	0,128	-0,986	0,206
Mato Grosso	-0,094	0,080	-0,419	0,120	-1,011	0,171
Goiás	-0,067	0,078	-0,184	0,113	-0,914	0,166
Distrito Federal						
Constante	-0,490	0,132	-0,014	0,376	3,619	0,381
Lambda			2,193	0,344	0,037	0,432

Tabela A.2

Modelo de Seleção de Heckman: Não Atrasados 4a Série						
	Pré-escola		Proficiência em Matemática			
			Frequentou Pré-escola		Não Frequentou Pré-escola	
Variáveis	***Coef,***	***Erro Padrão***	***Coef,***	***Erro Padrão***	***Coef,***	***Erro Padrão***
Instrumentos						
Número de pré-escolas (por 100 crianças)	0,092	0,027				
Número de professores por pré-escolas	0,004	0,006				
Características do aluno						
Homem	-0,071	0,024	0,123	0,015	0,086	0,037
Branco	0,062	0,025	0,091	0,016	0,047	0,037
Mora com a mãe	0,046	0,048	0,082	0,031	0,031	0,059
Mora com o pai	0,040	0,028	0,052	0,017	0,022	0,036
Escolaridade do pai						
Nunca estudou						
Não completou o (antigo) primário	0,160	0,090	0,135	0,072	0,072	0,101
Completou o (antigo) primário	0,317	0,085	0,356	0,074	0,082	0,126
Não completou a (antigo) ginásio	0,278	0,093	0,292	0,077	0,041	0,127
Completou o (antigo) ginásio	0,259	0,088	0,256	0,073	0,135	0,117
Não completou o ensino médio	0,350	0,113	0,298	0,087	-0,164	0,163
Completou o ensino médio	0,369	0,088	0,412	0,077	0,234	0,143
Não completou a faculdade	0,467	0,106	0,462	0,085	0,399	0,191
Completou a faculdade	0,494	0,084	0,417	0,080	0,167	0,176
Não sabe	0,339	0,078	0,338	0,072	0,099	0,125
Escolaridade da mãe						
Nunca estudou						
Não completou o (antigo) primário	0,149	0,103	0,185	0,085	0,113	0,111
Completou o (antigo) primário	0,238	0,099	0,266	0,085	0,094	0,120
Não completou a (antigo) ginásio	0,357	0,105	0,378	0,093	0,012	0,149
Completou o (antigo) ginásio	0,363	0,103	0,313	0,093	0,059	0,150
Não completou o ensino médio	0,543	0,119	0,559	0,106	0,154	0,212
Completou o ensino médio	0,597	0,102	0,603	0,102	0,082	0,212
Não completou a faculdade	0,604	0,113	0,609	0,104	0,109	0,226
Completou a faculdade	0,567	0,101	0,575	0,099	0,079	0,206
Não sabe	0,310	0,095	0,353	0,087	0,060	0,131
Características da escola						
Rural	-0,193	0,050	-0,142	0,041	-0,121	0,082
Pública	0,459	0,032	0,750	0,040	0,718	0,155
Professor homem	0,078	0,049	-0,119	0,031	-0,053	0,064

Professor branco	0,040	0,027	0,064	0,016	0,021	0,036
Idade de professor	-0,004	0,002	-0,002	0,001	0,002	0,003
Escolaridade do professor	0,008	0,007	0,021	0,004	0,013	0,009
Salário do professor	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Experiência do professor	0,010	0,003	0,007	0,002	0,003	0,005
Números de alunos na turma	-0,003	0,002	0,000	0,001	0,003	0,002
Estados						
Rondônia	-0,453	0,120	-0,493	0,075	-0,524	0,217
Acre	-0,204	0,129	-0,428	0,072	-0,560	0,182
Amazonas	-0,267	0,138	-0,516	0,078	-0,635	0,201
Roraima	-0,258	0,141	-0,471	0,081	-0,595	0,198
Pará	-0,293	0,122	-0,527	0,066	-0,754	0,187
Amapá	-0,228	0,123	-0,747	0,068	-0,783	0,179
Tocantins	-0,309	0,130	-0,514	0,072	-0,642	0,194
Maranhão	-0,388	0,121	-0,598	0,068	-0,759	0,197
Piauí	-0,343	0,123	-0,549	0,067	-0,645	0,190
Ceará	-0,222	0,124	-0,593	0,063	-0,863	0,171
Rio Grande do Norte	-0,117	0,122	-0,677	0,062	-0,789	0,168
Paraíba	-0,045	0,132	-0,381	0,064	-0,633	0,178
Pernambuco	-0,246	0,126	-0,383	0,065	-0,715	0,180
Alagoas	-0,220	0,123	-0,576	0,064	-0,803	0,180
Sergipe	-0,067	0,132	-0,501	0,065	-0,603	0,178
Bahia	-0,208	0,127	-0,325	0,064	-0,723	0,175
Minas Gerais	-0,008	0,116	0,156	0,057	-0,324	0,156
Espírito Santo	-0,192	0,124	-0,113	0,066	-0,372	0,177
Rio de Janeiro	-0,008	0,133	-0,117	0,065	-0,440	0,181
São Paulo	-0,160	0,116	-0,259	0,060	-0,463	0,166
Paraná	-0,315	0,113	-0,046	0,062	-0,197	0,183
Santa Catarina	-0,276	0,117	-0,215	0,062	-0,170	0,176
Rio Grande do Sul	-0,448	0,111	-0,404	0,066	-0,288	0,206
Mato Grosso do Sul	-0,539	0,114	-0,299	0,073	-0,309	0,228
Mato Grosso	-0,285	0,120	-0,544	0,066	-0,495	0,184
Goiás	-0,303	0,116	-0,390	0,063	-0,603	0,182
Distrito Federal						
Constante	0,199	0,206	-1,202	0,204	-0,786	0,488
Lambda			0,457	0,256	0,151	0,407





FUNDAÇÃO CONRADO WESSEL
FCW



Apoio:



Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência

Participação:

